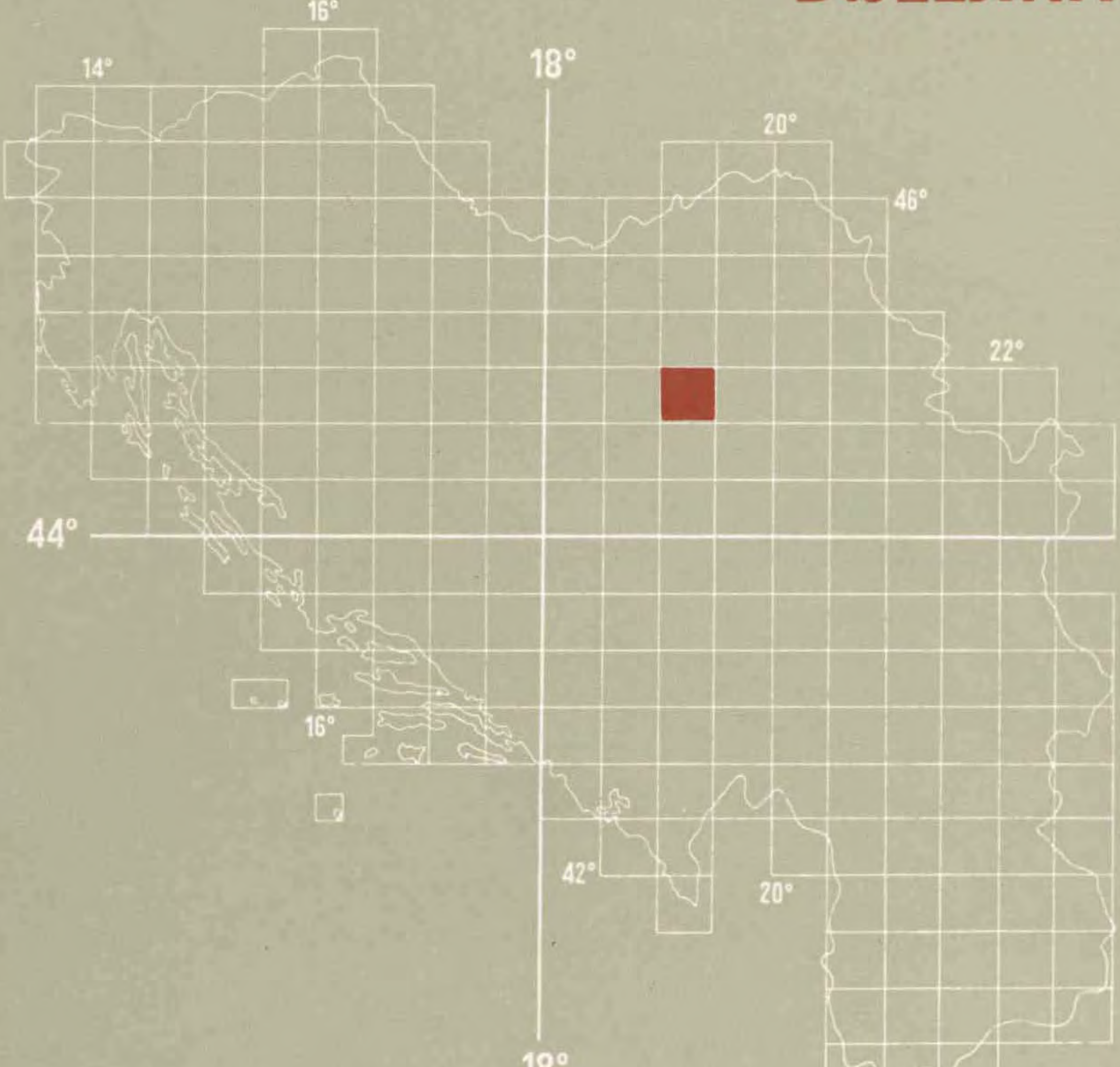
SOCIJALISTIČKA FEDERATIVNA
REPUBLIKA JUGOSLAVIJA

NARODNA ODBRANA
SLUŽBENA TAJNA
POVJERLJIVO

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1:100 000

L 34-111
BIJELJINA



SAVEZNI GEOLOŠKI ZAVOD
BEOGRAD

Socijalistička Federativna Republika Jugoslavija

OSNOVNA GEOLOŠKA KARTA
1 : 100 000

TUMAČ

za list

BIJELJINA

L 34-111

B e o g r a d
1986.

REDAKCIJSKI ODBOR

Milorad Dimitrijević

Dragan Dragić

Stevan Karamata

Budimir Petrović

Boris Sikošek

Velimir Šuvački

Dobra Veselinović

Izdaje Savezni geološki zavod, Beograd
Štampanje u tiražu od 800 primjeraka

Štampa NIGRO „Privredni pregled", Beograd, Maršala Birjuzova 3—5

KARTE I TUMAČ IZRADILI

RO „GEOINŽENJERING" — GEOINSTITUT, SARAJEVO,
GEOLOŠKI ZAVOD, ZAGREB
I
RO GEOLOŠKI INSTITUT, BEOGRAD

Autori karte za SR BiH: J. VRHOVČIĆ i M. MOJIĆEVIĆ
za SR Hrvatsku: B. PRTOLJAN i I. GALOVIĆ
za SR Srbiju i SAP Vojvodinu: J. ANĐELKOVIĆ, B. MARKOVIĆ, Z. PAVLOVIĆ I D. RAJČEVIĆ

Autori tumača za SR BiH: J. VRHOVČIĆ, R. BUZALJKO i M. MOJIĆEVIĆ
za SR Hrvatsku: B. PRTOLJAN i I. GALOVIĆ
za SR Srbiju: B. MARKOVIĆ i J. ANĐELKOVIĆ
za SAP Vojvodinu: Z. PAVLOVIĆ, J. ANĐELKOVIĆ i D. RAJČEVIĆ

SADRŽAJ

UVOD 5
GEOGRAFSKO-MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE 5
ISTORIJAT RANIJIH ISTRAŽIVANJA .. 8
PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA 10
OPIS KARTIRANIH JEDINICA............ 15
Donji i srednji trijas 15
Donji miocen (burdigal) 15
Torton 16
Sarmat 16
Panon 17
Pliocen 17
Donji pliocen (pont) 18
Donji pont (novorosijen) 18
Gornji pont (portaferijen) 18
Gornji pliocen 19
Pliopleistocen 19
Kvartar 21
Donji pleistocen 21
Donji i srednji pleistocen 22
Srednji pleistocen 23
Riječne terase 23
Treća terasa 23
Druga terasa 23
Prva terasa 24
Holocen 26
Proluvijum 27
Sedimenti mrtvaja 27
Aluvijalno-plavni sedimenti 27
Sedimenti korita 27
Pjeskoviti sprudovi 27
Riječne plaže 27
Riječne ade 27
Barski sedimenti 28
Lesoidno-barski sedimenti 28
Aluvijalno-proluvijalni sedimenti 28
Aluvijalno-deluvijalni sedimenti 28
TEKTONIKA 29
Blok Ugljevika 29
Blok Dragaljevca 29
Blok Mačve 31
Blok Lešnice 31
PREGLED MINERALNIH SIROVINA.... 33
ISTORIJAT STVARANJA TERENA 36
LITERATURA 38

U V O D

Izrada Osnovne geološke karte lista Bijeljina izvršena je u periodu od 1975. do 1982. godine. Radove su izveli članovi Instituta za geologiju u Sarajevu za bosanski dio lista, članovi Geološkog Instituta u Beogradu za dio lista koji pripada SR Srbiji i SAP Vojvodini, te članovi Geološkog zavoda u Zagrebu, za dio lista koji pripada SR Hrvatskoj.

Na terenskim radovima, na bosanskom dijelu lista sudjelovali su: J. Vrhovčić a povremeno R. Buzaljko i S. Čampara.

Laboratorijska ispitivanja obavili su: B. Stojčić (makro i mikropaleontološke odredbe), O. Jovanović (palinološka ispitivanja), Lj. Paškvalin (sedimentološka ispitivanja), G. Dutina (granulometrijske analize), D. Vujnović (diferencijalno-termičke analize) i P. Jovanović (analize šliha).

Terenske radove na dijelu lista koji pripada SR Srbiji i SAP Vojvodini, izveli su: J. Anđelković, B. Marković, Z. Pavlović i D. Rajčević, a povremeno M. Rakić i D. Kostadinov.

Laboratorijska ispitivanja obavili su: S. Simonović, N. Gagić, Lj. Vujisić, Lj. Dimić, V. Pantić, R. Džodžo, D. Urošević i R. Popović (makro i mikropaleontološke analize), R. Gabre i D. Stefanovska (sedimentologija), V. Pantić (palinološka ispitivanja), M. Vasiljević (hemijska ispitivanja), V. Pješčić i D. Avramović (geofizička ispitivanja).

Terenske radove na dijelu lista koji pripada SR Hrvatskoj, izveli su: B. Prtoljan i I. Galović, a povremeno T. Jagačić.

Laboratorijska ispitivanja obavili su: L. Šikić i I. Galović (makro i mikropalenotološke analize), D. Matičec (palinološka ispitivanja) i M. Sarkotić (sedimentološko-petrografska obrada).

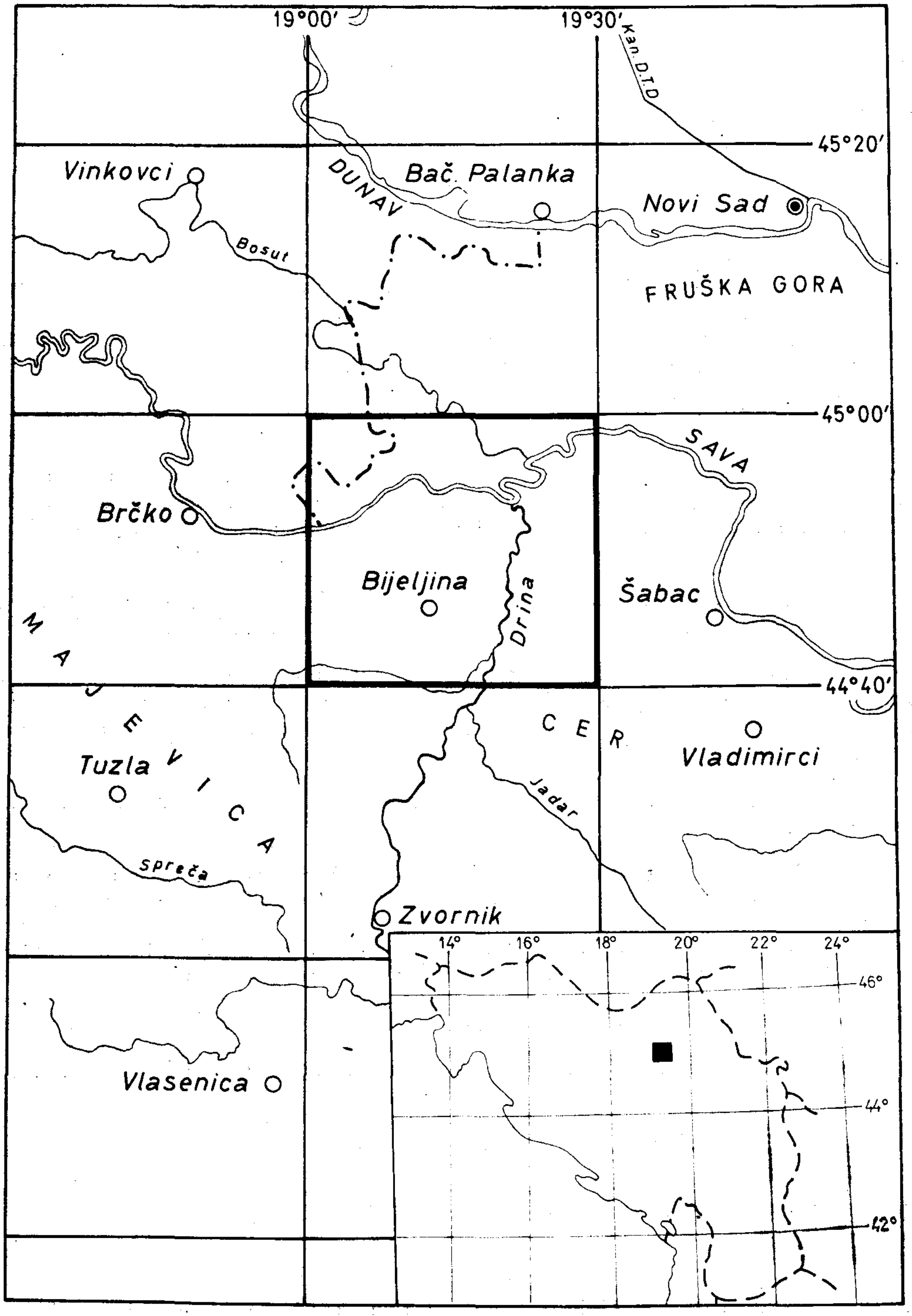
Geološko kartiranje izvršeno je na topografskim osnovama Rh karata 1 : 25 000. Prilikom terenskih radova korišteni su fotogrami i fotoskice za cijelo područje.

Objedinjavanje i pisanje tumača izvršili su: J. Vrhovčić, R. Buzaljko i M. Mojićević.

Stručno-tehničku redakciju karte izvršio je B. Petrović, a tumač je priredio za štampu B. Sikošek.

GEOGRAFSKO-MORFOLOŠKE KARAKTERISTIKE

List Bijeljina nalazi se između 44°40′ i 45°00′ sjeverne geografske širine i 19°00′ i 19°30′ istočno od Grinviča. Leži na tromeđi SR Srbije, SR Bosne i Hercegovine i SR Hrvatske. Ukupna površina lista iznosi 1.464 km^2, od čega uža Srbija obuhvata 382 km^2, SAP Vojvodina 316 km^2, SR BiH 669 km^2 i SR Hrvatska 97 km^2.



Sl. 1. Pregledna geografska skica lista Bijeljina. Generalized geographical sketch of the sheet Bijeljina. Географическое положение листа Биелина.

U geomorfološkom pogledu, područje lista Bijeljina možemo svrstati u dva osnovna dijela:

Prigorski dijelovi (niskogorje) obuhvataju sjeveroistočne obronke Majevice i sjeverozapadne obronke Cera. Prigorski dijelovi Majevice situirani su na krajnjem jugozapadnom dijelu lista (južno od rječice Janje), a zahvataju područje između 200 i 350 m nadmorske visine. Na tom dijelu lista, između Ugljevika i Zabrđa, ističu se slijedeća uzvišenja: Prokoš (k. 339), Vučjak (k. 310), Baljak (k. 324) i Obrenova glavica (k. 299). Sjeverno od Janje, prostire se tzv. Brčanska greda, izgrađena od pliopleistocenskih sedimenata, s nadmorskim visinama od 100 do 200 m; disecirana je mnogobrojnim manjim potocima. Krajnji sjeverozapadni obronci Cera ne prelaze visinu od 130 m.

Ravničarski dijelovi zahvataju dijelove Semberije, Srema, Slavonije i Mačve. Pripadaju akumulativno-aluvijalnoj niziji s rasponom nadmorskih visina od 75 do 106 m. Njene osnovne karakteristike su blag pad od juga ka sjeveru i od zapada ka istoku.

Morfološki oblici, u akumulativno-aluvijalnoj niziji, predstavljani su riječnim terasama, koje dijelom prekrivaju aluvijalni, plavni i barski sedimenti.

Hidrografska mreža je veoma razvijena. Glavne vodene tokove čini rijeka Sava s pritokama Drinom i Bosutom, a u Drinu se ulijeva riječica Janja. Glavni tokovi Save i Drine imaju široke doline. To su tipične ravničarske rijeke, sa dosta meandriranja. Sjeveroistočno od ušća Drine u Savu, nalazi se klasičan primjer pomjeranja riječnog korita Save za oko 5 km na sjever. Naime, južno od sadašnjeg toka Save, sačuvan je cijeli stari tok Save, u napuštenom meandru toka Resavice i Banovog polja.

Glavni privredni, kulturni i administrativni centri, koji se nalaze u neposrednoj blizini lista su Sremska Mitrovica i Šid, a na samom listu, Bijeljina. Od većih naselja treba pomenuti Soljane i Trošince u Slavoniji, Bogatić u Mačvi i Ugljvik i Janju u Semberiji.

Na samom listu, najglavnije saobraćajnice su asfaltirani putevi Tuzla—Bijeljina i Bijeljina—Brčko, dok su na sjeveru, neposredno van lista nalazi željeznička pruga Beograd—Zagreb i savremeni put Beograd—Zagreb.

Plovni saobraćaj ima značajnu ulogu, jer se rijekom Savom odvija preko cijele godine.

ISTORIJAT RANIJIH ISTRAŽIVANJA

Na teritoriji lista Bijeljina, kao i na širem području, geološka istraživanja datiraju još od druge polovine 19-og stoljeća. Tako, F. Hauer (1868), daje geološku kartu razmjera 1 : 576 000 na kojoj su izdvojeni pijesci i šljunci diluvija sjeverno od Save i aluvijalni sedimenti, južno od Save.

Prve podatke o terenima Mačve i Srema nalazimo u radovima: J. Žujovića (1889 i 1893), Ž. Jurišića (1890), S. Radovanovića (1898), a sa terena sjeveroistočne Bosne, F. Katzer (1907), publikuje geološku kartu lista „Janja" razmjere 1 : 75 000. Isti autor (1910), na karti formacijskih kontura sjeveroistočne Bosne, bez korekcije, prenosi podatke koje sadrži list „Janja". Iste godine štampan je i list „Tuzla" u razmjeri 1 : 200 000.

U periodu između dva Svjetska rata, impozantan je broj radova i autora, u koje spadaju: J. Cvijić (1920, 1921, 1926), D. Gorjanović (1922), V. Laskarev (1921, 1930, 1939), P. Pavlović (1923), M. Luković (1926, 1933) i P. Stevanović (1941).

Genezu lesa, s fazama glacijacija i interglacijacija, u južnom dijelu Panonskog basena, posebno prikazuju, u radovima: D. Gorjanović, V. Laskarev, P. Pavlović, J. Cvijić i A. Takšić. U nekim svojim radovima, J. Cvijić (1920, 1921), posebno je tretirao problematiku nizijskog dijela terena, izgrađenog od aluviona rijeke Save. Tom prilikom, dao je objašnjenje za mnogobrojne meandre i mrtvaje, kao i njihovo ponašanje u odnosu na nivo rijeke Save. Na osnovu prikupljene i determinisane brojne kvartarne faune, P. Pavlović (1921), ukazuje na razviće barskih sedimenata pleistocenske starosti. Po V. Laskarevu (1930) i J. Cvijiću (1924), južni dio Panonskog basena se odlikuje dislokacijama, duž kojih je došlo do spuštanja, najvjerovatnije za vrijeme srednjeg pliocena.

Poslije Drugog Svjetskog rata, proučavanja terena, na listu Bijeljina i široj okolini se nastavljaju.

Stratigrafske odnose u neogenim serijama tretira P. Stevanović (1951). Podaci istog autora su veoma značajni za stratigrafsko raščlanjavanje neogena u obodnom dijelu Panonskog basena. Podaci o kvartarnim naslagama šire okoline lista sreću se i u radovima J. Marković (1950, 1956), V. Laskareva (1951).

Rezultate kartiranja bosanske Posavine daje P. Miljuš (1961), gdje detaljno obrađuje neogene sedimente, dok sedimente kvartara ukratko tretira kao terasne, (pleistocen) i aluvijalne (holocen). Isto autor (1963), ponovo obrađuje ovo područje, ali sada više s tektonskog aspekta. Geološkom problematikom ovog područja, bavi se i S. Čičić (1961, 1964), koji obrađuje ugljevički ugljeni basen i geološko-tektonske odnose u sjeveroistočnom dijelu Majevice.

Hidrogeološku problematiku Semberije obrađuje u svojoj disertaciji J. Josipović (1965). M. Vidović (1968), opisuje kvartarne i recentne vertikalne tektonske pokrete, u sjeveroistočnoj Bosni, gdje između ostalog, navodi i tretirano područje.

Probleme ubiranja, na terenima sjeveroistočne Bosne, tretira I. Soklić (1965). Ovo područje dijeli na šest zona dinaridskog pravca pružanja, koji leže između istočnoslavonskog platoa,

na sjeveru i Centralne ofiolitske zone, na jugu. Pomenuti autor (1970), na osnovu podataka iz sedam bušotina, na strukturi „Stanovi" kod Brčkog, šarene, prašinasto-glinovite i pjeskovito-šljunkovite sedimente, između sedimenata ponta i mlađeg pleistocena, izdvojio je i stratotip „južnopanonska pliopleistocenska oglejana svita". Isti autor (1970), detaljno opisuje kvartarne naslage sjeveroistočne Bosne, gdje na osnovu oglejavanja i paleontoloških podataka, vrši razdvajanje na pliopleistocen, pleistocen i holocen.

Fotogeološka istraživanja provode M. Haček i M. Olujić (1969) i zaključuju da su radijalni pokreti dali glavno obilježje u tektonici istočne Slavonije i Savske potoline, dijelom obrađuju i susjedne terene sjeverne Bosne.

S litostratigrafskog gledišta, kompleks tercijarnih sedimenata istočne Slavonije, raščlanjuje J. Šimon (1973) i definira pet litostratigrafskih jedinica, u rangu formacije; opisuje njihove članove i litološki sastav. Litološki sastav kvartara analiziraju K. Urumović i A. Sokač (1974), i određuju srednji pleistocen pomoću ostrakodne faune.

Regionalne, naftno-geološke aspekte sjeverne Bosne, obrađuju V. Jelaska (1976 i 1976 a), J. Bulić i Z. Simundić (1976), uključujući tu i dijelove terena s ovog područja.

U studiji „Geologija Bosne i Hercegovine" k. 3. — kenozojske periode, S. Čičić, P. Stevanović, I. Soklić, A. Atanacković i dr. (1977), s puno detalja opisuju tercijarne i kvartarne sedimente i sa ovih terena.

Interpretacijom naftnogeoloških i hidrogeoloških bušotina, te litološkim i paleontološkim ispitivanjem jezgra, K. Urumović (1978) raščlanjuje kvartarne naslage slavonsko-sremske potoline, na donji, srednji i gornji pleistocen i holocen.

Prikaz dubinskih, strukturno-tektonskih odnosa, u području istočne Slavonije, daje Z. Hernitz (1983.). Vrši uporedbu litostratigrafskih i kronostratigrafskih jedinica mlađeg tercijara i kvartara, te zaključuje da tektonska aktivnost i danas traje.

Na teritoriji Semberije, u periodu od 1956—1963. godine izbušene su tri duboke bušotine u svrhu istraživanja nafte: Semberija — 1 (S-1) duboka 1345,5 m, Semberija — 2 (S-2), duboka 1591,57 m i Semberija — 3 (S-3), duboka 1.746 m.

Posljednih godina, u Semberiji se intenzivno radi na istraživanju nafte, u kojima su sintetizovani svi dosadašnji podaci, kao i podaci dobijeni novim istraživanjima. To su izvještaji M. Mojićevića s kooautorima (1977), M. Miladinovića (1978) i L. Vujnovića (1980—1983.).

Da pomenemo i veći broj radova, koji tretiraju geotektonske odnose Panonskog basena i unutrašnjih Dinarida, bilo s aspekta regionalne geofizike ili tektonike ploča: E. Hadži (1964), S. Vukašinović (1972), M. Roksandić (1974) i T. Dragašević (1974). Za sagledavanje geološke problematike dubljih dijelova terena s lista Bijeljina, kao i geološkog sastava paleoreljefa neogena, daju podatke: D. Nikolić i R. Kemenci (1962), B. Ćirić (1967) i A. Grubić (1973.).

PRIKAZ OPĆE GRAĐE TERENA

Na listu Bijeljina, najstarije, paleontološki dokumentovane naslage pripadaju donjem i srednjem trijasu. Predstavljene su glinovitim pješčarima i krečnjacima, a otkrivene su na krajnjem jugoistočnom dijelu lista (sjeverozapadne padine Cera).

Nakon taloženja donjeg i srednjeg a vjerovatno i gornjeg trijasa, dolazi do prekida sedimentacije, koji traje sve do kompletne gornje krede. Od gornje krede pa do kvartara, sedimentacija je kontinuirana. Na osnovu dubokih bušotina, utvrđeno je postojanje gornje krede, paleocena i eocena, koji su predstavljeni flišolikim i karbonatnim razvojem, te oligomiocena predstavljenog laporima i pješčarima. Ovi sedimenti ne izbijaju na površinu, ali je njihovo pominjanje neophodno za poznavanje paleoreljefa i kontinuiteta razvoja.

Najstarije neogene naslage, konstatovane na površini, su donjomiocenske starosti (burdigal). To su slatkovodne, terestičko-limničke naslage ugljevičkog ugljenog basena, čiji se sjeverni dijelovi nalaze na ovom listu. Počinju bazalnom serijom predstavljenom glinama i konglomeratima, iznad koje slijedi glavni ugljeni sloj. Na glavnom ugljenom sloju leže sivozeleni tufitični lapori, iznad kojih slijedi povlatni ugljeni sloj, pa paket sivih laporaca školjkasta loma.

Za torton su karakteristični izraziti marinski uslovi sedimentacije. Naslage tortona konkordantno leže na donjomiocenskim sedimentima, a imaju dva tipa razvoja. Prvom tipu pripadaju pješčari, gline i lapori s podređenim krečnjacima, a ponegdje, ovaj tip tortona počinje s bazalnim konglomeratima. Drugi tip su sprudni i subsprudni krečnjaci predstavljeni bankovitim i jedrim lajtovačkim krečnjacima, više razvijeni prema južnom obodu Panonskog mora. Tortonske naslage pokazuju česte izmene sedimentoloških karakteristika, u lateralnom i vertikalnom rasporedu. Sedimenti su taloženi uglavnom u neritskom i litoralnom području, a bogati su makro i mikrofosilima.

Prelaz tortona u sarmat je vjerovatno kontinuiran, jer nisu opaženi tragovi erozije ili regresije u gornjem tortonu. U sarmatu se smanjuje salinitet, a takođe i sadržaj kalcijevog karbonata. U toku sarmata dolazi do oplićavanja i smanjenja sedimentacijskog prostora. Naslage su heterogenog litološkog sastava. Krečnjaci sarmata su

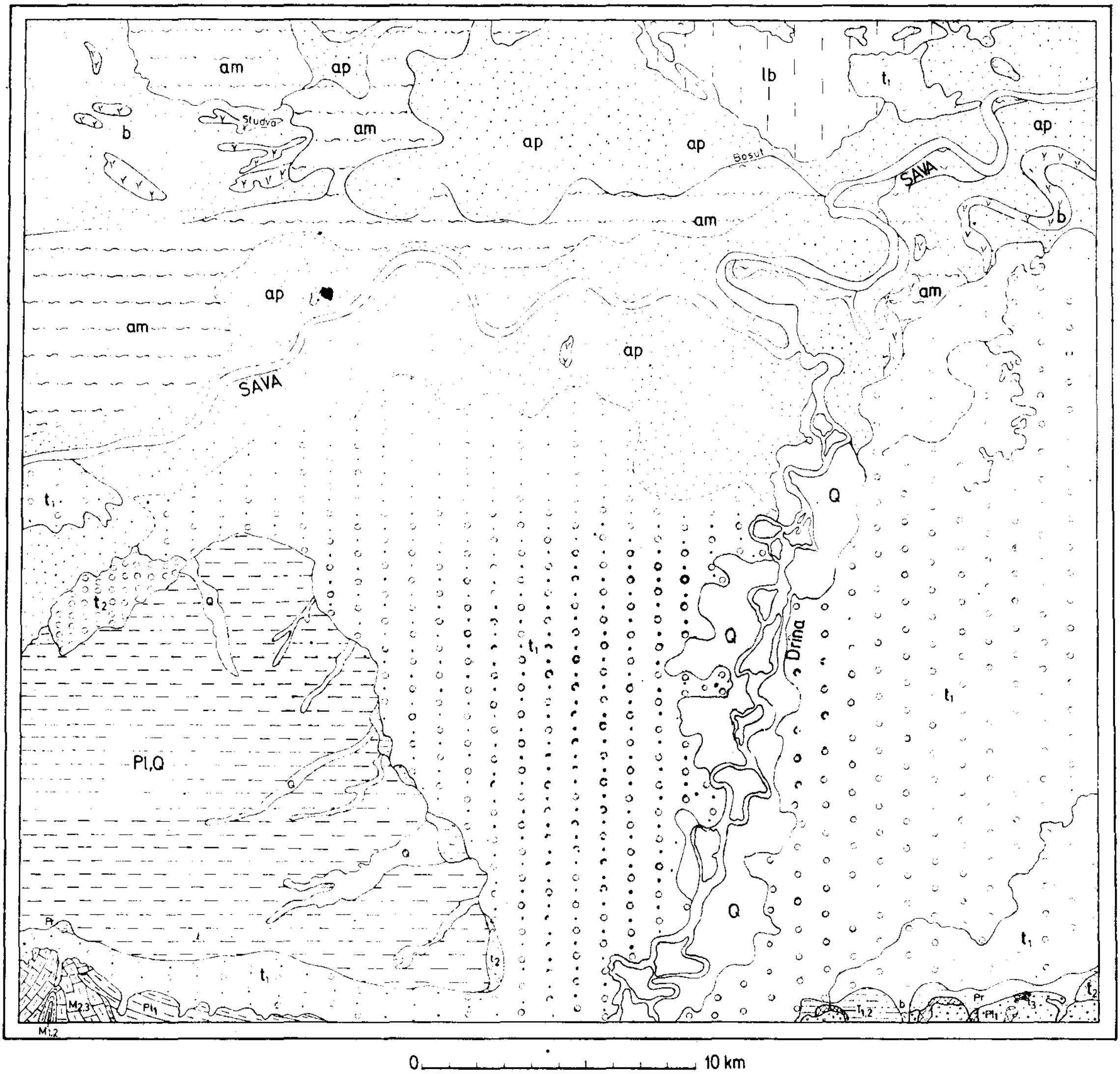
---

Sl. 2. Pregledna geološka karta lista Bijeljina. Generalized geological map of the sheet Bijeljina. Обзорная геологическая карта листа Биелина.

Q — Kvartarni sedimenti. Quaternary deposits. Четвертичние отложения.

ap — Alevriti sa konkrecijama, pijeskovi i pijeskoviti alevriti. Alevrites with concretions, sands and sandy alevrite. Аллевриты с конкрециями, пескы и песчанистые аллевриты.

am — Alevriti i pijeskoviti alevriti i pijeskovi. Alevrites and sandy alevrites and sands. Аллевриты, песчанистые аллевриты и пескы.



b — Gline i glinoviti alevriti. Clays and clayly alevrites. Глинны и глиннистые аллевриты.
lb — Alevriti i gline. Alevrites and clays. Аллевриты и глинны.
pr — Glinoviti pijeskovi i šljunkovi. Clayly sands and gravels. Глиннистые пески и гравий.
t_1 — Pijeskovi i sitnozrni šljunkovi. Sands and fine-grained gravels. Пескы и мелкозернистый гравий.
t_2 — Šljunkovi i pijeskovi. Gravels and sands. Гравий и пески.
t_3 — Šljunkovi i krupnozrni pijeskovi. Gravels and big-grained sands. Гравий и крупнозернистые пески.
Pl, Q — Alevriti, gline, pijeskovi iređe šljunkovi. Alevrites, clays, sands and rarely gravels. Аллевриты, глинны, пески и иногда гравий.
Pl_1 — Alevritski pijeskovi, gline i šljunkovi. Alevritic sands, clays and gravels. Аллевритовые пескы, глины и гравый.
$M_{2,3}$ — Laporci, glinci i bankoviti masivni krečnjaci. Marls, claystones and thick bedded massive limestones. Мергелы, аргиллиты, скамятые и массивные известняки.
$M_{1,2}$ — Lapori i glinci. Marls and claystones. Мергелы и аргиллиты.
$T_{1,2}$ — Glinci, pješčari i krečnjaci. Claystones, sandstones and limestones. Аргиллиты, песчаники и известняки.

nastavak tortonskih, a od njih se razlikuju samo po fauni. U sastav sarmata također ulaze laporovite gline, glinoviti i vapnoviti lapori i laporci, zatim krečnjaci, razvijeni u vidu slojeva ili većih sočiva. Pješčara ima znatno manje nego u tortonu.

Panonski sedimenti ne izbijaju na površinu, ali su konstatovani u bušotinama. Predstavljeni su glinama, glinovitim laporima i pješčarima. Svi ovi litološki članovi sadrže kongerijsku faunu.

Sedimenti pliocena uopšte, otkriveni su u dubokim bušotinama, na teritoriji mačvanske ravnice. Predstavljen je, u nižim horizontima, pjeskovitim alevritima, a u višim, alevritskim pijeskovima. U nekim bušotinama, predstavljen je pjeskovito-glinovitim sedimentima u kojima ima i proslojaka šljunkova i tankih slojeva uglja.

Sedimenti donjeg ponta paleontološki nisu dokazani, a gornjem pontu pripadaju: pjeskovi, šljunkovi, zaglinjeni pijeskovi, pjeskovite gline i šarene gline. Ovi sedimenti sadrže ostrakodnu faunu.

Gornji pliocen je konstatovan samo u bušotinama, a predstavljen je slatkovodnim, paludinskim naslagama.

Eopleistocen (vilafrank), zastupljen je na bosanskom dijelu lista tzv. „oglejanom svitom", koja je raščlanjena na tri nivoa, na osnovu podataka dobijenih bušenjem. Najdonji dio svite uslovno je označen kao srednji pliocen. Srednji dio svite predstavljen je šarenim glinama, s umetcima pjeskova, dok je gornji dio svite, predstavljen na površini, izgrađen od sivožućkastih glina sa šljunkovitim paketima. U Mačvi, eopleistocenski sedimenti su ustanovljeni bušenjem. U litološkom pogledu, mogu se podijeliti u dva dijela: stariji dio je predstavljen alevritskim glinama, alevritsko-glinovitim pjeskovima i grubo disperzirsnim glinama. U mlađem dijelu preovladavaju gline i šljunkovi. Obzirom na debljinu (200 m), predpostavlja se, da najdonji dio eopleistocenskih sedimenata Mačve, pripada gornjem pliocenu.

Na teritoriji Vojvodine, koji pripada listu Bijeljina, donji pleistocen, nabušen u bušotinama, razvijen je u pjeskovito-šljunkovitoj faciji, gdje dominira srednjozrni alevritski pijesak i šljunkoviti pjesak: veoma rijetko se sreću alevritske gline i alevritski, glinoviti pjesak. Određena makrofauna ukazuje da ovi sedimenti stratigrafski odgovaraju slojevima s *Vivipara Böckhi* (ginz), a prisustvo ostrakodnih vrsta *Scotia tumida* i *Candona* ex. gr. *neglecta,* forma C, da isti mogu da se uvrste i u mindel.

Donji i srednji pleistocen Mačve, utvrđen bušenjem, predstavljen je riječno-jezerskim sedimentima. To su šljunkovito-alevritski pjeskovi, alevritsko-pjeskoviti šljunkovi i šljunkovi s pjeskovima, u kojima dominira šljunkovita komponenta.

Šljunkoviti sedimenti treće terase su veoma malog obima, a smješteni su na sjeverozapadnim obroncima Cera s apsolutnim visinama od 80—100 m.

Sedimenti druge terase su rudimentarno razvijeni u Semberiji i na sjverozapadnim obroncima Cera. U Semberiji su predstavljeni žućkastosmeđim glinama s mjestimičnim umetcima šljunka i pjeska, a na Ceru su to šljunkovite naslage.

Srednji pleistocen, konstatovan bušenjem u Vojvodini, je razvijen u pjeskovitoj faciji. Na osnovu izvjesnih mikrofaunističkih podataka, ovaj paket, stratigrafski predstavlja ekvivalentne slojeve sa *Corbicula fluminalis,* koji se javlja na terenima istočno od lista Bijeljina.

Prva terasa je predstavljena heterogenim šljunkovima i grubozrnim pjeskovima, dobro zaobljenim, ali loše sortiranim. Sedimenti ove terase izgrađuju dominantne dijelove Mačve i Semberije, a rudimentarno su zastupljeni i sjeverno od Save.

Prelaz pleistocena u holocen, predstavljaju lesoidno-barski sedimenti, koji su konstatovani između Bosuta i Save. Izgrađeni su od pijeskova lesoidnog tipa, zatim od alevritskih pjeskova i alevritskih glina mrkosive boje s gvožđevitim primjesama i biljnim detritusom.

Proluvijalni genetski tip se karakteriše proluvijalnim konusima, a zastupljen je na sjeverozapadnim padinama Cera. U građi proluvijalnih naslaga najčešće učestvuju: zaglinjeni pjeskovi, sugline, a mjestimično i zaglinjeni šljunkovi. Uslijed promjene jačine toka, nošeni materijal je grubo sortiran i sa izraženom kosom slojevitošću.

Barski sedimenti su nastali u recentnim depresijama u kojima se talože sitna glina i miješa s više ili manje biljnog detritusa.

Sedimenti mrtvaja su nastali u starim meandrima Drine, Save i Zasavice. Izgrađeni su od alevritskih pjeskova i alevritskih glina s biljnim detritusom.

Aluvijalno-plavni sedimenti su na osnovu litoloških karakteristika, izdvojeni u tri kartirane jedinice: pjeskovi, i pjeskoviti alevriti, pjeskoviti alevriti i alevritični pjeskovi, i alevriti s karbonatnim konkrecijama.

Facija koritna je predstavljena plažama i sprudovima, a rijeđe, adama. Pretežno je izgrađena od šljunkovito-pjeskovitog materijala.

Aluvijalno-deluvijalni i aluvijalno-proluvijalni sedimenti su nastali spiranjem u dolinama ili na ušćima manjih potoka, koji su disecirali pliopleistocenske sedimente. Predstavljeni su pretežno alevritskim glinama.

Područje lista Bijeljina pripada unutrašnjem Dinarskom pojasu, koga izgrađuju geotektonske jedinice s posebnim specifičnostima. Osnovna karakteristika tektonike ovog područja je tektonika blokova, s veoma izraženim kretanjima u vertikalnom smjeru.

Prema specifičnostima, u strukturnom sklopu, kartirano područje se može podijeliti na slijedeće jedinice: jedinica Posavine—Semberije, koja se dijeli na slijedeće blokove: blok Ugljevika, blok Dragaljevca, blok Dvorova, blok Mačve i blok Lešnice i jedinica Srem.

*

* *

Proučavanjem terena, u okviru lista Bijeljina, postignuti su slijedeći značajni rezultati:

— za utvrđivanje i raščlanjenje trijaskih tvorevina, data je paleontološka dokumentacija,

— dubokim bušenjem, u okviru lista, dobijeni su značajni podaci o građi osnovnog gorja,

— bušenjem je utvrđen i litostratigrafski stub neogenih i kvartarnih sedimenata, počevši od burdigal-helveta, pa zaključeno do najmlađih kvartarnih tvorevina,

— u neogenu, paleontološki su dokumentovani tortonski, sarmatski, panonski i gornjopontski sedimenti, a u kvartaru, na osnovu fosilnih nalaza, izvršeno je raščlanjenje donjeg, srednjeg i gornje pleistocena,

— utvrđeno je prostiranje neogenih sedimenata, kao i njihov položaj na osnovnom gorju izgrađenom od sedimenata trijasa, gornje krede, paleocena i eocena,

— konstatovane su lesoidno-barske tvorevine, a aluvijalno-plavne naslage su izdvojene u tri kartirane jedinice,

— na osnovu vanredno bogate asocijacije polena i spora, dokumentovani su pontijski sedimenti u dubokim bušotinama,

— bliže je određena trasa dubokog rasjeda ispod kvartarnih tvorevina južno od Prnjavora.

Od neriješenih problema, na listu Bijeljina, ostali su:

— paleontološki nisu potvrđene naslage donjeg miocena, donjeg ponta i srednjeg i gornjeg pliocena,

— nisu utvrđene biostratigrafske i litostratigrafske granice između pliocena i pleistocena,

— nije utvrđena biostratigrafska granica između pleistocena i holocena,

— ostao je nejasan geološki sastav, pa i tektonska građa, u podini neogena mačvanske ravnice,

— u punoj mjeri, nisu usaglašene granice, niti termini pojedinih kartiranih jedinica, sa susjednim listovima.

OPIS KARTIRANIH JEDINICA

DONJI I SREDNJI TRIJAS ($T_{1,2}$)

Ove tvorevine su otkrivene na krajnjem jugu lista Bijeljina. Predstavljaju dijelove trijasa razvijenog na sjevernim padinama Cera, čiji se izdanci nalaze u dolinama potoka, ispod pliocenskih ili kvartarnih sedimenata. Predstavljene su glincima, pješčarima i krečnjacima.

U krajnjim, nizvodnim dijelovima potoka Suvi Grm i Vlaška, kao i obodnim dijelovima mačvanske ravnice, ispod neogena, otkriveni su argilofiliti i glinci u najnižim dijelovima, iznad kojih se nalaze tankopločasti, glinoviti, liskunoviti rumeni pješčari, u čijoj se povlati nalaze pločasti, glinoviti sivo mrki krečnjaci, u kojima je konstatovana mikrofacija s presjecima foraminifera: *Meandrospira iullia, M. pusilla, Glomospira* aff. *facilis, Glomospira* sp., ostrakode i dr.

U ovim sedimentima su takođe konstatovani i rijetki fragmenti konodonata. Na osnovu pomenute mikrofacije, kao i fragmenata konodonata, ovi sedimenti pripadaju donjem trijasu. Nalazak vrste *Meandrospira pusilia,* u ovoj asocijaciji, ukazuje i na moguće postojanje donjih dijelova srednjeg trijasa. Mada, faunistički nisu dokumentovani, srednjem trijasu, svakako pripadaju silifikovani i dolomitični krečnjaci sive boje, iznad kojih su otkriveni bankoviti, sivoplavi krečnjaci s brojnim žilicama kalcita. Pomenuti krečnjaci su otkriveni na desnoj obali Nočaja i lijevoj obali Jezera, kao i u predjelu sela Potkovica, gdje leže iznad dokumentovanog donjeg trijasa. Ukupna debljina trijaskih sedimenata iznosi 50—100 metara.

DONJI MIOCEN (BURDIGAL) (M_1^2)

U ugljevičkom basenu, koji svojim sjvernim dijelovima pripada listu „Bijeljina", slatkovodni, terestično-limnički sedimenti zauzimaju površinu od cca 20 km^2. Od toga, je približno 50% otkriveno na površini, a ostali dio prekrivaju marinske naslage tortona i mlađih odjeljaka neogena.

Dio bazalnih naslaga, vjerovatno pripada i starijim sedimentima, a ovaj kat miocena, počinje glavnim ugljenim slojem. Debljina ugljenog sloja s proslojcima lapora i laporovitih glina, varira od 3—42 m, a razvijen je u svim dijelovima basena. Iz njega potiče fauna mekušača: *Limnea socialis, L. marginatus, L. caudatus, Planorbis* cf. *pulići, P. abtusus, P. subcingulatus, Melanopsis* sp., *Byithinis* sp., *Ancylus* sp., itd. U ovom sloju su nađeni i kosti sisara *Antracotherium minus,* a određeni su i brojni palinološki spektri. Analize spora i polena dale su slijedeće rezultate: *Sporites: Laevigatosporites haardi, L. nedeni, Stereisporites stereoides; Pollenites: Monocolpopollenites tranquilius, Inaperturopollenites hiatus, Triatriopollenites* sp. *T. corypheus, Tricolpopollenites kruschi, Polyvestibulopollenites verus, P. undulosus.* Prema paleontološkim i palinološkim ispitivanjima, zaključeno je da je ovaj sloj nastao u burdigalu.

Na osnovu prikazanog spektra, može se identifikovati vrsta vegetacije, koja je egzistovala u vrijeme odlaganja sedimenata iz kojih potiču probe. Prisutna je mješovita vegetacija: močvarna, subtropskog a možda i tropskog tipa *(Nyssea — Taxodium),* na izdignutim dijelovima močvare egzistovala je vegetacija žbunova prosušene močvare *(Myrica, Engelhardtiae* i dr.), a česte su

i papratnjače (tip *hardti, neddeni* i dr.). Istaknutije dijelove močvare, nastanjuju, u paleoekološkom smislu, suvlji oblici, u prvom redu zimzeleni hrastovi i kupulifere. Po obodru močvare, na okolnim brdstkim stranama, rasle su palme (tip *tranquillis)*, koje su dobri indikatori tople, nešto suvlje klime. U brdskim predjelima rasli su uglavnom četinari.

U ugljenom sloju, s dosta oštrom granicom, koja indicira naglo potapanje močvare, leže sivozeleni, tufitični lapori s faunom mekušača, zatim prvi povlatni ugljeni sloj, na kome leži paket sivih laporaca školjkasta loma. Povlatni slojevi uglja imaju ograničene rasprostranjenje. Serija se završava glinovito-pjeskovitim, mjestimično i šljunkovitim sedimentima. Debljina ovih naslaga se kreće od 50 do 80 metara.

TORTON (M_2^2)

Tortonske naslage su marinskog porijekla, a imaju dva tipa razvoja: pješčari, gline i laporci s podređenim krečnjacima i sprudni i subsprudni krečnjaci.

Serija pješčara, glina i laporaca, ponegdje počinje bazalnim konglomeratima sastavljenim od valutica serpentina, rožnjaka, kvarcita, krečnjaka i pješčara. Otkriveni su, na izdancima, u Lazića potoku i Zabrđu, a u bušotinama, oko Bogutovog sela.

U lokalnim razmjerama, prisutne su izvesne razlike u vertikalnom i bočnom rasporedu navedenih litoloških članova. Oko Bogutovog sela, veće učešće imaju pjeskovite gline s *Flabellipecten besseri, Venus multilamella, Diplodonsta rotundata, Corbula gibba* i asocijacijama foraminifera karakterističnih za donji i srednji torton. Između Janjara i Gornje Trnave, u nižim dijelovima ovog tipa, javljaju se iste facije kao kod Bogutovog sela, a u gornjem dijelu preovlađuju laporci sa: *Isocardia cora, Corbula gibba ipreropodina,* te bankoviti krečnjaci sa: *Ostrea gingensis, Pycnodonta cohlear navicularis, Chlamys latissimus nodosiformis, Glycimerus pilosus* i dr.

Mikrofosilne asocijacije u klastičnim tortonskim naslagama su veoma česte. Tako imamo: *Elphidium crispum, E. aculeatum, E. flexuosum, E. reginum, Globigerinoides saculifer, G. trilobus, Globigerinella aequilateralis, Globigerina bulloide, Orbulina universa, O. saturalis, Robulus calcar, R. cultratus, Uvigerina peregrina, Uvigerina* sp., *Bolivina* cf. *dilatata, Bulimina* sp. *B. elongata, Cibicides pseudoungerianus, Eponides heidingeri, Amphistegina lessonii, Nonion comunis* i dr.

Sprudni i subsprudni krečnjaci se javljaju kao erozijom raščlanjeni pojas, dužine cca 15 km, koji se proteže od Mitrovića, preko Malesevaca, Prokoša i Baljaka, do Atmaćića. Međutim, u sjevernim dijelovima područja, njihovo učešće je manje, što je uslovljeno većim dubinama tortonskog mora, u ovom prostoru, gdje su pretežno taložene glinovito-laporovite facije.

Najveće mase krečnjaka se nalaze između Ugljevika i Janje. Od njih su izgrađena brda Prkoš, Vučjak i Baljak. To su pretežno, bankoviti, jedri lajtovački krečnjaci, kao dominantna facija, i trošni, tipično litotamnijski, mjestimično oolitični i konglomeratični krečnjaci, promjenljive ukupne debljine. Leže na eocenskim ili burdigalskim naslagama. Bočno, prema istoku, prelaze u glinovito-laporovite ekvivalentne facije. Sadrže tipičnu faunu mekušaca: *Anadara turonica, Glycimeris binaculata, Chlamys latissimus nodosiformis, Flabellipecten besseri, Pitar islandicoide, Oxistella orientalis, Conus mercati, Terebra basteroti* i dr.

Naslage tortona na listu Bijeljina imaju debljinu od 150—220 m.

SARMAT (M_3^1)

Naslage sarmata leže konkordantno na tortonu, s kime, u litološkom pogledu, imaju dosta sličnosti. Ova sličnost je naročito zapažena u predjelu Baljka, Vučjaka i Prokoša, gdje na lajtovačkim leže sarmatski krečnjaci. Oni su veoma slični, tako da ih je moguće izdvojiti samo na mjestu gdje sadrže karakterističnu makrofaunu. Na ostalim dijelovima, terena u sastav sar-

mata, ulaze laporovite gline, glinoviti i vapnoviti lapori i laporci, zatim krečnjaci razvijeni u vidu slojeva ili većih sočiva. Pješčara ima znatno manje nego u tortonu po čemu se bitno razlikuje. Paleontološka ispitivanja su pokazala da je svuda razvijen samo donji sarmat.

U klastičnim sedimentima sarmata javljaju se mikroasocijacije u kojima se nalaze pretežno elfidi: *Elphidium macellum, E. aculeatum E. reginum, E. rugosum, E. dicipines, E. fichtellianu,* kao i *Quinquelocutina* df. *aknerians, Q. haurina, Rotalia becarii, R. becarii tepida* itd.

Na grebenima Bljka Vlučjaka i Prokoša, konkordantno na tortonskim leže banci laporovitih krečnjaka donjeg sarmata. Prelaz iz tortona je sasvim postupan tako da se krečnjaci jednog i drugog kata, po izgledu, skoro ne razlikuju. U seriji krečnjačkih bankova, na strmom otsjeku Baljka, javljaju se umetci glinovitih ili vapnovitih lapora a rijeđe tanki proslojci nečistog uglja ili ugljevitih glina. Krečnjaci su pretežno sive do sivobijele boje. Mjestimično se javljaju i žuti, gvožđeviti krečnjaci.

Opisani krečnjaci su, mjestimično, skoro u potpunosti izgrađeni od puževa *Cerithium* ili školjaka, kod kojih dominira rod *Cardium.* Ovakav sastav faune nedvosmisleno ukazuje na proces osjađivanja vode, na početku sarmata. Iz krečnjaka Baljka i Košarica određena je slijedeća makrofauna: *Cardium vindobonense, C. obsoletum, Ervilia dissita, Pirinella disujncta, P. picta, Cerithium rubigenosu, Murex sublavatus* i dr. Ova fauna bi odgovarala višem dijelu donjeg sarmata.

Na potezu Tutnjevac—Zabrđe—Modran nedostaju sarmatski sedimenti u razvoju karakterističnom za susjedne terene. Umjesto njih na tortonu ili slatkovodnim naslagama starijeg miocena, leže sloj šljunaka debljine 2—5 m. Prisustvo ovih šljunaka provjereno je na nekoliko istražnih bušotina. Na terenu se nisu mogli posebno izdvojiti, jer su pomiješani s rastrošenim konglomeratima iz baze tortona. Vjerovatno je da su ovi članovi nastali u vrijeme kolebanja mora na ovom terenu i da pripadaju donjem sarmatu.

Ukupna debljina sarmatskih sedimenata se kreće u rasponu od 100—150 metara.

PANON (M_3^2)

Panon je konstatovan samo u bušotinama. Tako, na potezu od Dragojevića do Trnave, panon leži konkordantno na sarmatu. Neposredno iznad sarmatskih naslaga dolazi facija glinovitih lapora s proslojcima i slojevima pješčara. Ovi slojevi sadrže dosta bogatu kongerijsku i ostrakodnu faunu. Od kongerija dolaze: *Congeria ornitopsis, C. spathulata, C. partschi C. pancici longiconcha, C. pancici globotesta,* a od ostrakoda: *Herpetocypris absciessa, Cypricides heterostigma, Hemicytheria* sp. i dr. U faciji glinovitih lapora, glina i pješčara, predstavljeni su gornji dijelovi panona, koji sadrže: *Congeria subglobosa, C. Zsigmundi, C.* cf. *czižeki, Limnocardium trifkovići, L. Winkleri, L. ornatus, L. surmiense* i dr.

U bušotinama oko sela Janjari, nabušene su žute pjeskovite gline s proslojcima sivo-bijelih laporaca i trošnih pješčara. U ovim naslagama su određene slijedeće vrste: *Congeria czižeki* i *C.* cf. *partschi.*

U bušotini „Semberija", sjeverno od Bijeljine, na 807 m dubine, javljaju se sitne dreissensie i dreissonomie panonskog tipa. Na osnovu ovih podataka izlazi da panonski slojevi iz uzanog pojasa sjevernog oboda Majevice, potanjaju ispod pontijskih sedimenata, dostižući, u blizini Save (svojom gornjom granicom) i dubinu do blizu 1.000 m.

Debljina panonskih naslaga se kreće od 100—150 metara.

PLIOCEN (Pl)

Sedimenti pliocena otkriveni su u bušotinama, na južnom obodu mačvanske ravnice. Leže transgresivno na tvorevinama donjeg i srednjeg trijasa. Idući od juga ka sjeveru, dubina na kojoj počinju pliocenski sedimenti je sve veća.

U najnižim horizontima, pliocenski sedimenti su predstavljeni sivo-žutim, pjeskovitim-šljunkovitim glinama, ispod kojih su otkrivene i sivoplave pjeskovite gline (lokalno). Često se pojavljuju i heterogeni, sitnozrni konglomerati u nepravilnoj smjeni sa sivožutim glinama i gvožđevitim pješčarima. U najvišim horizontima, otkrivene su sivomrke, nečiste gline s proslojcima ugljevitih glina, koje naviše prelaze u sivo-mrke i rumene pjeskovite gline. U ovim sedimentima nisu nađeni paleontološki dokumenti, na osnovu kojih bi se moglo govoriti o njihovoj bližoj starosti, pa su determinisani kao pliocen uopšte.

DONJI PLIOCEN (PONT) (Pl_1)

U prostorima Mačve, ispod debelog horizonta šljunkova i pjeskova, nabušena je serija šarenih glina i zaglinjenih pjeskova s rijetkim proslojcima šljunkova. U izvejsnim nivoima, konstatovane su i ugljevite gline i jedan tanak sloj uglja. U ovim sedimentima konstatovano je jedno, izuzetno siromaštvo u pogledu fosilonosnog materijala, koji još pored toga, nema stratigrafske vrijednosti. Ove karakteristike se odnose na sedimente u dubokim bušotinama, koje su locirane na području oko ušća Drine u Savu.

U bušotinama lociranim u atarima sela Belotića, Klenja i Slepčevića pontijske naslage su predstavljene pjeskovito-glinovitim sedimentima u kojima ima i proslojaka šljunka.

Donji pont (novorosijen) (Pl_1^1)

Na osnovu podataka duboke bušotine „Semberija", donji pont je predstavljen u basenskom razviću. U litološkom pogledu pretežno je predstavljen laporima i glinama, a u biostratigrafskom pogledu slojevima *Paradacna abichi.* U bušotinama, u okolini Donje Trnave, javljaju se nešto plići donjopontijski sedimenti, predstavljeni laporcima sa dosta interkalacija pijeska i bez paradakni, kao sinhronični ekvivalent basenskih abihi slojeva.

Gornji pont (portaferijen) (Pl_1^2)

Sedimenti gornjeg ponta, zapaženi na površini, su razvijeni na sjevernim obroncima Majevice i Cera (južni dio lista). Brojnim bušotinama su nabušeni u ravnicama Mačve i Semberije.

Na sjevernim obroncima Majevice preovlađuju slabovezani pješčari. Ka sjeveru i sjeverozapadu, postepeno prelaze u pjeskovite gline i glinovite lapore, koji su naizmjenični s pjeskovima, odnosno očvrslim pješčarima. Serija pješčara je najčešće u srednjem dijelu profila.

U bušotini „Semberija", 5 km sjeveroistočno od Bijeljine, na 470-om metru su nabušene gline s *Limnocardium riegeli,* što odgovara gornjem pontu. Na osnovu drugih bušotina, ustanovljeno je da u gornjem pontu Semberije preovlađuju pjeskovito-pješčarski sedimenti, za razliku od brčanske Posavine, gdje su u glinovito-laporovitoj faciji.

Izuzetno veliko bogatstvo po sadržaju paleontoloških dokumenata, predstavlja duboka bušotina B-1 (od 35,4—108 m), kod zdravstvene stanice u Prnjavoru. U njoj su, u nižim horizontima, zastupljeni pjeskoviti alevriti, a u višim, alevritski pjesak. U ovim sedimentima je konstatovano izvanredno bogatstvo u sadržaju spora i polena. Gotovo, u svakoj probi je konstatovano više desetina vrsta i rodova bogatog spektra spora i polena gornjopontijske starosti.

Analizom pomenutih različitih litofacija, izdvojeni su različiti vegetacioni tipovi, u okviru, kako močvarnog, tako i brdskog regiona: zona močvarno-šumske vegetacije *(Taxodium-Nyssa)*; zona žbunova *(Myrica, Cyrilla, Salix* i dr.); zona obodnih šuma *(Alnus, Ulmus, Carya, Pterocarya)* i zona miješanih padinskih i brdskih šuma s umjerenotermofilnim oblicima *(Quercus, Carpinus, Betula, Castanea* i dr.).

U ovim sedimentima je također konstatovana i ostrakodska fauna, kao i rijetki oblici makrofaune.

Ostrakodska fauna, koja je utvrđena u intervalu od 60,40—108,00 m dubine, predstavljena je vrstama: *Cypricides triangulata, Hemicytheria pejinovicensis, Candona (Caspiola) hungarica, C. flectimarginata, C. (Caspiocypris) labiata, Amplocypris reticulata* i dr. Na osnovu određenih vrsta, ovdje su zastupljeni gornjopontijski sedimenti kaspibrakičnog karaktera. U istom intervalu, konstatovana je i rijetka makrofauna, u okviru koje je određena dobro zastupljena forma *Dreissensia auricularis,* kao i *Limnocardium* sp., što takođe ukazuje na gornjopontijske sedimente.

Na području Klenja, u bušotini DP-1, na dubini od 208,00 m konstatovani su gornjopontijski sedimenti s ostrakodnom faunom.

Debljina gornjeg i donjeg ponta kreće se u rasponu od 200—250 metara.

GORNJI PLIOCEN (Pl_3)

Tvorevine ovog dijela pliocena zastupljene su isključivo u dubokoj bušotini B-3 (lokalnost Slezne bare), locirana JZ od Morovića.

Ispod debelog horizonta pjeskova i šljunkova, nabušena je serija alevritskih glina pretežno sivožute boje, povremeno tamnosive i plavičaste, u zavisnosti od varijabilnosti sadržaja organske materije, gvožđevite komponente i drugih, manje zastupljenih primjesa.

U pojedinim nivoima karakteriše ih sadržaj bijelih konkrecija i nepravilnih konkrecija karbonata, kao i fragmenti makrofaune, naročito uočljivi u intervalu od 97,70—98,50 i 108,00—118,00 m.

Vrsta gline, prema podacima termodiferencijalnih analiza odgovara monmorilonitu — ilitu, s manje kaolinita. Vrijednost pH i Eh kreću se u intervalu od 8,20—8,50 i 120,00—140,00, ukazujući na umjereno alkalnu sredinu s redukcionim svojstvima.

Starost ovih sedimenata je određena na osnovu makrofaune. Determinisana forma *Bithynia podvinenzis,* koja se javlja u zoni s *Vivipara zelebori,* ukazuju na razviće gronjeg pliocena — gornjeg paludina. Ostala makrofauna, nađena u pomenutim sedimentima, najvjerovatnije bi odgovarala gornjem pliocenu. To su forme koje ukazuju na jezersko-riječni režim. Određene su: *Fagotia acicularis, Bithinia crassitesta, Planorbis planorbis* sa zubom, *Pisidium clesim, Bithynia tenticulata* i dr.

Mikropaleontološka ispitivanja također ukazuju na razviće gornjeg pliocena. Ostrakodske forme, kao što su: *Candona* ex. gr. *neglecta,* obično se javljaju u sedimentima pliocena u Vojvodini. Također je konstatovana forma *Candona* sp., koja se javlja u nižim dijelovima pleistocena, kao i druge forme ostrakoda koje imaju veliko vertikalno rasprostranjenje.

Podaci o ostrakodskim zajednicama gornjeg pliocena i pleistocena uopšte dobijeni su iz bušotinskog materijala sa teritorije SAP Vojvodine.

Ove tvorevine su ispitivane i u palinološkom pogledu, ali na žalost, konstatovano je jedno izuzetno siromaštvo u pogledu fosilnog materijala (spore), koji još pored toga, nema stratigrafsku vrijednost.

Uzimajući u obzir sveukupni paleontološki materijal, kao i superpoziciju slojeva, skloni smo da glinovite sedimente, iz bušotine B-3, tretiramo kao pliocenske i to gornjopliocenske starosti — gornji paludinski slojevi.

Debljina gornjopliocenskih slojeva iznosi 100 metara.

PLIOPLEISTOCEN (Pl,Q)

Pliopleistocenski sedimenti, na listu Bijeljina su dvojako razvijeni: a) na jugoistočnom dijelu lista, u području koja su u srednjem i gornjem pliocenu, te donjem i srednjem pleistocenu tonula i zatrpavana riječnim i kopnenim sedimentima, nalazimo pliopleistocenske naslage.

Granica između pliopleistocena i kvartara u užem smislu riječi, je uslovno postavljena, jer su, tokom pliopleistocena i kvartara vladali isti tektonski uslovi i približno slični fizičko-geografski uslovi.

Pliopleistocenske naslage obično leže na naslagama gornjeg ponta. Danas se, približno nalaze na nadmorskim visinama od 120—200 m. Litološki, to su jako ujednačeni sedimenti predstavljeni sivosmeđim do sivožućkastim glinama, veoma bogatim vapnenim konkrecijama, dok su Fe i Mn konkrecije rijeđe. Pored glina, rijeđe se javljaju sočiva šljunka i pjeska.

Ispitivanjima I. Soklića (1970), naročito materijala iz bušotina u predjelu Stanova (list Brčko), utvrđeno je da je osnovna karakteristika pliopleistocenskih naslaga oglejanost. Oglejavanje je pedogenetski proces oksidacije i redukcije, hidratacije i dehidratacije željezovitih i manganskih jedinjenja u zoni oscilacije bunarskih izdani, kao i pod uticajem površinskih voda, kojom prilikom tlo dobija razne boje duginog spektra, od pepeljasto modre do narandžastožute i crvene. Ovom prilikom napominjemo da ovu manifestaciju nismo zapazili na površinskim izdancima.

Na osnovu izvjesnih litoloških specifičnosti, gore pomenuti autor je ove naslage izdvojio u donji, srednji i gornji dio tzv. oglejane svite.

Najdonji dio svite je označen uslovno kao srednji pliocen. To je nestalan, član, koji se javlja samo na nekim profilima i ukazuje na ronsku fazu. Ovaj dio svite pokazuje zelenkastosive tonove, na koje, se prema gore, nadovezuju smeđi, crvenosmeđi i čokoladastosmeđi tonovi. U ovom dijelu su rijetki pješčani umetci.

Srednji član svite se odlikuje šarenilom boja, ali preovlađuje smeđa boja oksidacije nad zelenim i modrim bojama redukcije. Umetaka pjeska ima znatno više.

Gornji član svite, po starosti, odgovara donjem i srednjem pleistocenu. Šljunkoviti paket, u profilu, zajedno s njegovom krovinom, pripadao bi srednjem pleistocenu, a naslage ispod njega, bile bi staropleistocenske starosti. Šljunkoviti sloj sadrži dosta laporovito-glinovitih proslojaka.

Gleizacija je nastala kao posljedica oscilacije površinskih i podzemnih voda. Prilikom gleizacije uništavaju se vapnoviti fosilni ostaci i zrna polena, pa je iz tih razloga razumljiv nedostatak fosilnog materijala.

Pliopleistocenska oglejana svita u Sjevernoj Bosni nije jezerska tvorevina, već je nastala taloženjem u aridnim i subaridnim uslovima, na prostranim, ravnim područjima, koja su periodski plavljena i zatrpavana muljem — ciklička sedimentacija.

b) Obzirom na veliku debljinu sedimenata u bušotinama, izvedenim u Mačvi, koja iznosi preko 200 m, ispod sigurno dokumentovanih donjopleistocenskih sedimenata, vjerovatno da ovi dijelovi bušotina pripadaju gornjem pliocenu, pa je iz tih razloga ovim deponatima data pliopleistocenska starost.

Na osnovu sedimentoloških ispitivanja, stariji dio je predstavljen slijedećim litološkim članovima: alevritska glina, alevritsko-glinoviti pjesak, alevrit-pjesak i grubo disperzna glina. Mjestimično se zapaža i prisustvo šljunkovitih horizonata, ujednačene veličine valutaka (do 5 cm).

Boje su tamnosive, sivozelene, crvenkaste i bjeličasto šarene, mjestimično s gvožđevitim i manganskim muglama. Sadrže sitne konkrecije karbonata i gvožđa.

Vrijednosti koeficijenata sortiranja, u ovom kompleksu, variraju u granicama So = 1,54 — 15,42, ukazuju na promjenljivu sortiranost čestica, od odlične, preko dobre, do izrazito loše.

Vrijednosti pH (8,00—8,30) i Eh (—100—140) ukazuju na slabo alkalnu sredinu i slabim redukcionim uslovima, što odgovara plitkoj vodi zasićenoj kiseonikom i sadržajem kalcium karbonata.

U paleontološkom smislu, ovi sedimenti su dokumentovani karakterističnom ostrakodskom vrstom *Cyclocypris ovum* sa dubine od 63 m iz bušotine B-3 u Crnoj Bari. Ova vrsta je poznata iz donjeg pleistocena „tiraspoljske svite" (SSSR), a u nas je nađena u okolini Beograda, te se ovaj dragoceni podatak može koristiti za korelaciju i povezivanje donjopleistocenskih tvorevina. Pored pomenute vrste, sreću se i druge ostrakodske asocijacije, koje su donekle indiferentne i manje indikativne, za uže izdvajanje pleistocena kao: *Candona* sp., *C.* cf. *faciolata* i *Typhlocypris eremita.*

Na osnovu ostrakodske asocijacije, može se reći da je, u to doba, klima bila hladnija, od današnje, u sjevernoj Evropi.

Vrijedno je napomenuti da je areal *Cyclocypris*-a *ovum*-a, veoma širok, tj. kroz cijelu Evropu i sjevernu Afriku. Nalazi se uglavnom u plitkim i slatkim vodama.

Opisani sedimenti su se pokazali dosta sterilni u makropaleontološkom smislu, pa ipak, u seriji alevrit-pjeskova i alevritskih glina, u bušotini B-3, u Crnoj Bari, na dubini od 96,00—97,50 m determinisan je *Planorbis planorbis* sa zubićem, koji je, prema Krolopu, karakterističan za donji pleistocen Mađarske. U terasi Dnjestra, ista vrsta je determinisana u asocijaciji s *Vivipara Böckhi,* koja je, u novije vrijeme, konstatovana u slojevima s *Corbicula fluminalis.* Prema V. Laskarevu, *Vivipara böckhi* se nalazi ispod slojeva sa *Corbicula fluminalis,* tj. odgovara donjem pleistocenu. U našim terenima *Planorbis planorbis,* konstatovan je u donjem pleistocenu, uključujući i Mindel-Riss-ki interglacijal.

Pored pomenute vrste *Planorbis planorbis,* determinisana je makrofauna pleistocena sa slijedećim vrstama: *Valvata piscinalis, Armiger crista, Bithinia tentaculata* i dr. dakle, forme koje ukazuju na razviće donjeg pleistocena.

Ove tvorevine su ispitane i u plainološkom pogledu, ali na žalost spore i polen su rijetki ili veoma indiferentni, pa samim tim, i nepouzdani za bližu odredbu. Oni mogu poslužiti kao dobri facijalni indikatori, u prvom redu polen *Chenopodiaceae* familije koja naseljava isključivo obalske regione.

Od dubine na kojoj je dokumentovana donjopleistocenska starost, pa sve do dubine od 300 m, koliko iznosi dubina bušotine u Bogatiću, nisu nađeni, ili nisu pouzdani reperi na osnovu kojih bi starost ovoga dijela bušotine bila određena. Obzirom na debljinu, koja iznosi preko 200 m, vjerovatno da donji dio ovih sedimenata pripada gornjem pliocenu, pa je iz tih razloga, ovim deponatima data pliopleistocenska starost.

KVARTAR (Q)

Poligenetske kvartarne naslage zahvataju blizu 80% površine lista. Prostiru se u okviru Mačve, Semberije, Srema i Slavonije.

Na osnovu podataka dobijenih obradom materijala iz strukturnih i sondažnih bušotina, kao i fotogeološkom obradom i kartiranjem, uspjelo se detaljnije raščlaniti kvartarne sedimente, kako u stratigrafskom, tako i u genetskom pogledu.

PLEISTOCEN

DONJI PLEISTOCEN (Pl_1)

Bušenjem na dijelu lista koji pripada SAP Vojvodini je utvrđeno da na alevritskim glinama gornjeg pliocena, leže šljunkovi i šljunkoviti pjeskovi, koji označavaju novi ciklus sedimentacije. Kombinovanim geološkim metodama, analiziran je ovaj dio pleistocena, koji je, prema podacima, rječno-jezerske geneze.

Prema litološkim, granulometrijskim i mineraloškim i drugim karakteristikama, izdvojeni su slijedeći varijeteti: pjeskoviti šljunak sitnozrni; izgrađen je od odlično sortiranog sitnozrnog

šljunka (87,5 i 79,5%), pjeska, pretežno grubozrnog (10,0 i 11,0%) i alevrita (0,51%). Koeficijenti sortiranja S_0 1,35 i 1,36 ukazuju na veću zastupljenost sitnijih čestica, u odnosu na krupnije, prema Md. U sastav šljunkova ulaze slijedeće stijene, tj. petrološki su ispitani slijedeći valutci: rožnjaci, kvarcni pješčari, dijabazi i dacito-andeziti.

Vrijednosti pH i Eh (8,30 i 8,40 i —120 i —130) ukazuju na slabo alkalnu sredinu sa slabo redukcionim uslovima.

Pjeskoviti šljunak — srednjozrn, nešto je grubljeg granulometrijskog sastava od prethodnog šljunka. U svom granulometrijskom sastavu sadrži 35,50% alevrita. Sortiranje mu je slabo (S_0 — 2,89). Koeficijent simetrije Sk — 0,75 ukazuju na veću zastupljenost krupnijih čestica u odnosu na Md. U njihovom sastavu također učestvuju razne vrste stijena kao: kvarciti, kvarcni pješčari, dijabazi, andeziti i dr.

Vrijednosti pH i Eh (8,50 i —140) ukazuju na slabo alkalnu i redukcionu sredinu. Na ovom paketu šljunka, ukupne debljine 18,0 m leži paket (6,0 m) odlično sortiranog, srednjozrnog pijeska. Vrijednosti pH i Eh (8,50—8,60 i —140 do —150) ukazuju na nepromjenjene uslove sedimentacije. Ovaj dio stuba se završava paketom alevritskih pjeskova, u kojima mogu da se izdvoje četiri mikrofacije: alevritski pjesak, alevritsko-glinoviti pjesak i alevritska glina.

Interesantno je napomenuti, da su baš u ovom intervalu od 69,0 do 72,0 m, dakle u završnoj fazi ciklusa, determinisane forme koje ukazuju na donji pleistocen — günz. To su: *Bithynia crassitesta, B. tenticulata,* grube opercule, *Pisidium clessini, Armiger crista* i dr.

Gore opisani sedimenti su i mikropaleontološki ispitani; tako, ostrakodska forma *Scottia tumida* se javlja na teritoriji Vojvodine, samo u donjem pleistocenu, i tako služi za repernu vrstu, u ovim tvorevinama. Njeno prvo pojavljivanje, u bušotini B-3 je na 71,00—72,00 m, a zajedno sa vrstama *Candona* ex. gr. *neglecta* karakteriše donji pleistocen. Ostale, mnogobrojene ostrakode su ili indiferentne ili imaju veliko vertikalno rasprostranjenje.

Donji i srednji pleistocen $(Q_1^{1,2})$

Na velikom prostoru toka Drine, u Mačvi, ispod prve riječne terase, stvarane su široke aluvijalne ravni, u kojima su odlagani dijelovi donjeg i srednjeg pleistocena. Predstavljeni su šljunkovito-alevritskim pjeskovima, alevritsko-pjeskovitim šljunkovima i šljunkovima-pjeskovima u kojima dominira šljunkovita komponenta do 91%. Valutici šljunkovite komponente su zaobljeni ili poluzaobljeni, veličine od 2—20 cm. U šljunkovitoj komponenti konstatovani su fragmenti krečnjaka, rožnjaka, pješčara, kvarcita, kvarcnih pješčara i alterisanih andezita. Njihova debljina iznosi od 34—87 m. Ovako neujednačena dubina utvrđena je preko cijelog profila, u strukturnim bušotinama dubljim od 150 m.

Šljunkovi, i u manjoj mjeri, pjeskovi, deponovani su u konstrativnoj dinamičkoj fazi, u uslovima ritmičkih tektonskih pokreta, koji dovode do potanjanja akumulativne ravni, neprestanog taloženja sedimenata na istim, relativnim visinama. Višestruko ponavljanje istih uslova taloženja, uslovilo je veći broj šljunkovito-pjeskovitih horizonata.

Ovakav tip sedimenata dobio je naziv policiklički, a sedimenti termin, aluvijalne naslage povećane debljine.

U našoj literaturi, slične tvorevine uobičajeno se nazivaju „rječno-jezerskim naslagama". Do sada su one bile poznate u široj okolini Beograda i Pančeva, gdje su, kao „slojevi s *Corbicula fluminalis*" prvi put izdvojeni od V. Laskareva (1938).

Starost ovog dijela pleistocena određena je nalaskom ostrakodske vrste *Prinocypris zenkeri,* čije je vertikalno rasprostranjenje vezano isključivo za srednji pleistocen. Kako su ovi sedimenti u izvjesnom smislu, ekvivalenti slojeva sa *Corbicula fluminalis,* mi smo, ovoj seriji, pripisali

starost kao donji i srednji pleistocen, tj. vezali za doba mindelske glacijacije i mindel-riske interglacijalne epohe.

Srednji pleistocen (Q_1^2)

U nizu bušotina, na dijelu lista koji pripada SAP Vojvodini, srednjezrni pjeskovi, homogeni i odlično sortirani, predstavljaju, granulometrijski, veoma sličan kompleks, u stubu, ispod njega, što generalno posmatrano, govori o kontinuitetu uslova sedimentacije.

Sedimenti koji pripadaju srednjem pleistocenu predstavljeni su alevritskim pjeskovima u smjenjivanju sa srednjezrnim pjeskovima, ukazujući na ponavljanje prethodne sedimentacije. Odlikuju se odličnim do dobrim sortiranjem sa Sk u intervalu 1,23 do 1,87. Sredina sedimentacije ne pokazuje veća odstupanja od prethodne.

Vrijednosti pH i Eh (7,90 i 8,20 i —120 i —140), ukazuju na neutralnu slabo alkalnu i redukcionu sredinu.

Pjeskovi su deponovani u konstrativnoj dinamičkoj fazi, u uslovima ritmičkih tektonskih pokreta, koji dovode do potapanja akumulativne ravni, neprestanog taloženja sedimenata, na istim relativnim visinama. Višestruko ponavljanje istih uslova taloženja, uslovilo je veći broj pjeskovitih horizonata.

Starost ovog dijela kvartara utvrđena je na osnovu makro i mikrofaune. Tako, na dubini od 51,00 m determinisana je *Bithynia crassitesta*, koja egzistira od pliocena, kroz donji pleistocen, sve do slojeva sa *Corbicula fluminalis* — mindel. Kako su ovo najmanje dubine na kojima je konstatovana *Bithynia crassitesta*, ovaj materijal bi mogli shvatiti kao njeno zadnje pojavljivanje i tretirati ove sedimente kao — mindel (slojevi sa *Corbicula fluminalis*).

Slojevi sa *Corbicula fluminalis*, zadnjih godina, registrovani su duž Save, neposredno ispod aluvijalnih tvorevina. Razvijeni su u faciji korita, s faunom protočne vode, i rukovodećom formom *Corbicula fluminalis*, ili pak kao sinhrone tvorevine u faciji mirne, slabo pokretne vode, s repernim vrstama *Planorbis planorbis* sa zubom i *Bithynia crassitesta* na dubini od 15,00 do 30,00 m.

U ovim sedimentima je također konstatovana i ostrakodska fauna. Forma *Scottia browniana* potvrđuje mindel-risku interglacijalnu epohu. To je zapravo vrijeme dokle egzistira navedena vrsta, ispitivanja u nizu profila dubokih bušotina s teritorije SAP Vojvodine.

Debljina ovih naslaga iznosi cca 80 metara.

RIJEČNE TERASE

Na osnovu erozionih, odnosno akumulacionih ciklusa, na listu Bijeljina, dinamičkom evolucijom rijeke Save i Drine, stvorene su u toku gornjeg pleistocena, tri terase, koje se među sobom, hipsometrijski razlikuju.

Treća terasa (t_3)

Na nivou od 115—120 m nadmorske visine, na sjeverozapadnim planinama Cer planine, rijeka Drina je deponovala svoje sedimente. To su, uglavnom raznobojni šljunkovi, čije su valutice dobro zaobljene s promjerom od 0,5 do 8 cm. U njima su konstatovani fragmentni krečnjaka, kvarcita, škriljaca, andezita i dr. Morfološki oblik ove terase je sačuvan samo na nekoliko stotina m^2.

Druga terasa (t_2)

Sedimenti ove terase, djelimično su otkriveni, jer su, dobrim dijelom, prekriveni deponatima prve terase. Dvojakog su porijekla: u Semberiji to je terasa Save, a u Mačvi, terasa Drine.

U Semberiji, između rijeke Gnjice i pliopleistocenskih naslaga, nalazimo na deponate ove terase. Ispitani su bušotinom D-1 (235,6 m), kod Donjeg Dragaljevca.

Shematizirani profil ove bušotine bi ovako izgledao:

0,0—23,0	smeđi i sivosmeđi alevriti s rijetkim Mn prevlakama. U intervalu od 19,0—20,0 m nalaze se ooliti Mn hidroksida,
23,0—25,0	pjesci i šljunkoviti pjesci,
25,0—65,0	sivozeleni i smeđozeleni alevriti s karbonatnim konkrecijama,
65,0—84,0	smeđi i tamnosmeđi alevriti, mjestimično slabo pjeskoviti,
84,0—90,0	sitnozrni pjeskovi i šljunkovi,
90,0—120,0	sivi i smeđi alevriti, rijetko slabo pjeskoviti,
120,0—121,0	smjeđi i sivi dobro vezani pješčari,
121,0—152,0	smjeđi i tamnosivi alevriti s uloškom pjeska od 133,0—135,0 m,
152,0—155,0	smjeđi pjeskovi, a mjestimično sitnozrni šljunci,
155,0—235,0	smeđi i zelenkastosmeđi alevriti s proslojcima sivog pješčara od 158,0—159,0.

Ovakav profil sedimenata ukazuje na složenije uslove prilikom sedimentacije, a njihova debljina, na postupan prelaz ka pliopleistocenskim naslagama Semberije.

Nadmorske visine, na kojima su na površini otkrivene ove naslage kreću se u rasponu od 95—110 m.

Paleontološke analize nisu dale zadovoljavajuće rezultate. Paleontološki relikti su samo *Operculim* sp., nađeni na intervalima: 94,50—94,90; 101,50—101,70 i 177,0—177,10 m. Ovakvi fosilni relikti su i ranije opisivani u probama kvartara i često određivani kao *Dreissensia* sp. Na intervalu od 165,40—166,10 nađene su dvije, slabo očuvane ostrakodne forme.

U nekoliko intervala, mikropaleontološka ispitivanja su konstatovala pretaloženu tortonsku faunu (globigerine).

Palinološka istraživanja su, u intervalu od 156,00—190,00 m samo u pojedinim uzorcima dala neke nekarakteristične odredbe (*Carya*, *Pinus*, *Pterocarya*, *Corylus*, *Acer* i dr.).

U sedimentološkom pogledu, oprobovani sedimenti su pretežno alevriti. Od glinovite komponente su utvrđeni ilit i montmorilonit (veoma rijetko kaolinit). Pored toga, u svim uzorcima je utvrđen kvarc i kalcit, čiji se sadržaj kreće od 8—35%. U nekim uzorcima se zapaža još i Fe hidroksid (vjerovatno getit) i pirit.

Iz litološkog stuba bušotine D-1, terasnim sedimentima druge terase, sudeći prema litološkim podacima, prikupljenim na površini pripadao bi interval od 0,0—23,0 m, dok bi ostali intervali pripadali pliopleistocenu te donjem i srednjem pleistocenu.

Druga terasa, na sjeverozapadnim obroncima Cera, nalazi se na nadmorskim visinama između 100 i 115 m. Procesi erozije i akumulacije, kroz koje je prolazila rijeka Drina, u svom razvoju, svakako su promjenjeni, bilo klimatskim ili tektonskim uzrocima, pa je novo usjecanje, kao i deponovanje novog materijala, izvršeno na novom morfološkom obliku, prikazano na geološkoj karti kao t_2. Kao i na trećoj terasi, u njemu su konstatovani fragmenti krečnjaka, kvarcita, škriljaca i andezita. Ovaj morfološki oblik zahvata cca 500 m^2.

Sigurnih paleontoloških podataka za starost treće i druge terase nema. Uvršćene su u pleistocen, vjerovatno gornji, na osnovu položaja i superpozicije, u odnosu na starije i mlađe deponate.

Prva terasa (t_1)

Preko jedne trećine lista Bijeljina, zahvataju sedimenti prve terase; na teritoriji Vojvodine, izdvojeni kao terase Save, a na teritoriji Semberije i Mačve, kao terasa Drine. Rijeka Drina ove sedimente, geografski dijeli na semberijski i mačvanski dio.

Duž toka rijeke Save, došlo je do odlaganja akumulativnih, fluvijalnih tvorevina i stvaranja prostorne terasne ravni s nadmorskim visinama od 79 do 82 m. Od ostalog dijela aluvijuma, ova terasa je odijeljena odsjekom visine 2 do 4 m, koji je najvećim dijelom redukovan, usljed čega se teško izdvaja na terenu. Izgrađena je od šljunkova, pjeskova, alevrit-pjeskova i suglina. U najvišim dijelovima ove terase zapaža se i prisustvo alevritskih glina.

U istom terasnom nivou, na listu „Šabac", konstatovana je brojna fauna sa slijedećim vrstama: *Amphmelania holandri, Neritina danubialis, Fagozia acicularis, Unio tumidus, Unio batavus Pupila triplicata, Nilax rasticus, Functum pygmacum, Succinea oblonga, Valiononia costata* i dr.,

Determinisana fauna pokazuje da su sedimenti fluvijalnog porijekla, i da su taloženi krajem pleistocena i početkom holocena. Na isti zaključak ukazuje i superpozicioni položaj terasnih naslaga koje leže na slojevima s *Corbicula fluminalis,* koji su konstatovani na dubini od 10 do 20 m. (podaci s lista Šabac).

Semberijski dio prve drinske terase nalazi se 4 do 5 m iznad normalnog nivoa rijeke Save i Drine, a na nadmorskim visinama od 80 do 100 m. Situiran je između Drine i aluvijalno plavnih sedimenata Save. U izgradnji prve terase, dijelom su učestvovale rijeke Sava i Modran, tako da sedimente ovog terasnog nivoa pratimo do zapadnog ruba lista.

Sedimenti koji izgrađuju ovaj dio terase su nesumnjivo akumulacionog karaktera s monocikličkim ili perstrativnim tipom deponovanja materijala. Predstavljeni su heterogenim šljunkovima facije korita, povodanjskim alevritima i pjeskovima, te alevritima lesoidnog habitusa, koji izgrađuju tjeme terase.

Kod povodanjskih sedimenata uočena je slojevitost, kosa stratifikacija, te tragovi mješovite (stagnofilno-kopnene) malakofaune, koja dobro ilustruje prirodu vodoplava (povodnja, polaja) i procese taloženja suspendovanog (nošenog) riječnog materijala.

Najmlađi dio periodično plavljene terase, izgrađen je od smeđih, detritičnih pjeskovitih alevrita s karbonatnim konkrecijama. Pomenute naslage su nastale transformacijom povodanjskih članova, pod dejstvom hidrohemijskih procesa, na tjemenu terase.

Granulometrijskim ispitivanjem šljunkovito-pjeskovitog materijala, s ovog dijela terase, utvrđeno je da sadržaj šljunka iznosi cca 54% a sadržaj pjeska cca 46%. Materijal je srednje do dobro sortiran, gdje se So kreće između 1,2 do 3,6 a Sk od 0,3 do 1,2.

Sedimentološkim ispitivanjima teške i lake frakcije, utvrđena je slijedeća asocijacija teških i lakih minerala: U teškoj frakciji su predstavljeni neprozirni minerali (17,9—58,1%), epidot (2,3—31,2%), amfibol (1,3—19,7%), granat (1,2—29,0%), piroksen (rijedak), cirkon (0,7—5,0%), turmalin (0,8—3,2%), rutil, disten i staurolit (rijetki). Laku frakciju predstavljaju: kvarc (19,7—51,0%), fragmenti stijena (28,2—76,8%), feldspati (0,7—2,5%), biotit (0,6—1,9%), hlorit (rijedak).

Paleontološki nalazi u sedimentima ovog dijela terase su dosta rijetki. Od malakofaune, konstatovani su: *Planorbis corneus, Lymnea stagnalis, Perpolita radiatula, Bithynia tentaculata, Viviparus viviparus,* a od mikrofaune, nađene su ostrakode od kojih je određena vrsta *Candona lactaea.*

U palinološkom spektru susreću se predstavnici planinske vegetacije *Pinus* i *Abies,* od *Cupresaceae* čest je rod *Juniperus,* zatim predstavnici toplijeg klimata *Salix, Quercus, Alnus,* dok se *Carya* i *Pterocarya* pojavljuju u znatno manjem broju.

Pored naprijed navedenih oblika, interesantno je pomenuti prisustvo *Gramineae, Polypodiaceae, Fungi.* Naročito je značajno prisustvo *Ephedrae,* u ovim sedimentima, koja je česta u kasnom glacijalu srednje Evrope.

Ovakav sastav vegetacije, tople i hladne, ukazuje na egzistovanje šumskog travnjaka i šuma, što bi odgovaralo kasnom interglacijalu, najvjerovatnije Würmu 3.

U prilog ovoj predpostavci, ide i činjenica, da su, na susjednom listu „Brčko", u istom terasnom nivou, nađeni su ostaci vertebrata, od kojih su određeni: *Mammonteus primigenius, Phinoceras* sp., *Alces alces, Megaceras giganteus, Equus germanicus* (odredbe: M. Malez). Na osnovu ovih nalaza, starost ove terase je određena kao *Würm* — 3 stadijal.

Mačvanski dio terase, stvoren je u određenoj etapi evolucije rijeke Drine. Naime, Drina je u svom razvoju prošla zakoniti redoslijed etapa, koje se odlikuju specifičnim morfološkim oblicima i geološkim sastavom aluvijalnih sedimenata. Kako tereni lista Bijeljina, zahvataju njen donji tok, to se i procesi akumulacije odigravaju po tipu perstrativne (monofazne) dinamičke faze, s aluvijalnim deponovanjima na istim nivoima.

Ovaj dio terase je predstavljen heterogenim šljunkovima i grubozrnim pjeskovima, dobro zaobljenim, ali loše sortiranim, čiji promjer iznosi od nekoliko mm do desetak cm. Pretežno su sastavljeni od valutica krečnjaka, kvarcita, a u manjoj mjeri, magmatskim i metamorfnim stijenama. Debljina terase iznosi 10 metara.

Starost ovog dijela terase je identična sa starošću semberijskog dijela tj. odgovarala bi Würmu — 3 stadijal.

HOLOCEN

Tvorevine holocena se, najvećim dijelom sreću u okviru aluvijalne ravni rijeke Save i njenih pritoka. Otvoreni profili su veoma rijetki, izuzev u koritima Drine i Save, jer je ispitivano područje, gotovo u potpunosti, prekriveno agrikulturama i šumskim kompleksima. Podaci o sastavu terena su prikupljani iz sondažnih bušotina, rijetkih površinskih izdanaka i korita rijeka, odakle su i uzimane probe za sedimentološka i paleontološka ispitivanja.

Makrofaunistički podaci (*Pisidium* sp., *Litogliphus* sp., *Planorbis valvata, Limnaea* sp., *Cucinea* sp., *Helix* i dr. ukazuju na akvatičnu sredinu, u kojoj su ove tvorevine deponovane. Kopnena fauna je malobrojna. Određeni su slijedeći oblici: *Carchium minimum, Chondrula tridens, Milax rusticus, Succinea oblonga, Aegopinella nitens.* Ovi oblici ukazuju na plitke bare i njihovo postepeno isušavanje.

Podaci dobijeni sedimentološkim ispitivanjima pokazuju da su holocenske naslage, najvećim dijelom izgrađene od pjeskovito-glinovitih alevrita, srednjozrnih alevritskih pjeskova, znatno rjeđe i od alevritskih pjeskova i alevritskih glinovitih pjeskova. Povremeno nalaženje zelenih glina ukazuje na sedimente bara i mrtvaja.

U mineraloškom pogledu, u sedimentima holocena sreće se mineralna asocijacija, koja je inače karakteristična za sve kvartarne tvorevine ispitivane oblasti. Izvjesne razlike se pojavljuju jedino u koncentraciji bojenih minerala koja se povećava u starijim kvartarnim tvorevinama, što ukazuje na izvjesne promjene u prilivu materijala i erozionom bazisu.

Prema vrijednostima pH i Eh, može se zaključiti da se sedimentacija u holocenu odvijala u varijabilnim alkalnim, do neutralnim uslovima, s promjenljivim redukcionim svojstvima.

Na osnovu morfogenetskih, sedimentoloških i paleontoloških karakteristika, holocen, na ispitivanom terenu predstavljen je sa dva genetska tipa: fluvijalnim (barski sedimenti, sedimenti mrtvaja, aluvijalno-plavni sedimenti i koritni sedimenti) i poligenetskim tipom (aluvijalno-deluvijalni i aluvijalno-proluvijalni sedimenti).

Maksimalna debljina holocenskih naslaga iznosi 10 do 30 m.

Proluvijum (pr)

Proluvijum se karakteriše prostranim plavinskim konusima, a zastupljen je na sjeverozapadnim obroncima Cera. Opšta karakteristika ovih deponata jeste nesortiranost i nezaobljenost materijala, uz izvjesnu gradacionu slojevitost, promatrano od korijena ka perifernim oblastima konusa. Materijal je nošen duž formiranih tokova i deponovan na mjestu gdje tok gubi snagu, a to je najčešće u nivou prve terase.

Odlagani materijal je različitog sastava, najčešće su to: zaglinjeni pjeskoviti šljunak, pjesak, sugline s gvožđevitim i manganskim primjesama. Forma odlaganja materijala je po tipu konusa, adekvatno nazivu „plavinski konus". Uslijed promjena jačine toka, nošeni materijal je grubo sortiran s izraženom kosom, ukrštenom i haotičnom slojevitošću.

Proluvijalni sedimenti su nastajali od pleistocena do današnjih dana. Njihova debljina se kreće do 10 metara.

Sedimenti mrtvaja (am)

Sedimenti mrtvaja stvaraju se u napuštenim koritima, duž zone meandra rijeka Save, Zasavice i Drine. U odnosu na ostale aluvijalne sedimente, nalaze se, u obliku sočiva, u faciji korita, ili na površini aluvijalne ravni. U litološkom pogledu, ovi sedimenti su izgrađeni od alevritskih pjeskova i alevritskih glina s obiljem biljnog detritusa. U višim horizontima zapažaju se supjeskovi i gline, koje su dobrim djelom nastale od pretaloženih eolskih tvorevina.

Debljina ovih sedimenata se kreće od 5—10 m.

Aluvijalno-plavni sedimenti (ap)

U aluvijalno-plavnoj faciji, na osnovu litoloških karakteristika, koje su rezultat uticaja energije sredine, izdvojene su tri kartirane jedinice: pjeskovi i pjeskoviti alevriti, pjeskoviti alevriti i alevritični pjeskovi i alevriti s karbonatnim konkrecijama.

Aluvijalno-plavni sedimenti prostiru se u neposrednoj blizini tokova Save, Bosuta, Studve i Drine. Nastaju pri izlivanju vodenih tokova van granica svog korita. U odnosu na sedimente korita, na kojima leže, karakterišu se sedimentima finijeg zrna, sitnosočivastim laminacijama, horizontalnom stratifikacijom, prisustvom barsko-kopnene faune i visokim sadržajem $CaCO_3$. Izgrađeni su od naprijed navedenih litoloških članova. Granulometrijski sastav je ovisan o udaljenosti plavnih sedimenata od matičnog korita (najkrupnije čestice se talože bliže koritu, a sitnije, u udaljenijim područjima).

Debljina aluvijalno-plavnih sedimenata se kreće od 1—5 m.

Sedimenti korita

U sedimentima korita izdvojena su tri genetska podtipa: pjeskoviti sprudovi, rječne plaže i riječne ade.

Pjeskoviti sprudovi (a) su u koritu Drine veoma česti, dok u koritu Save predstavljaju pravu rijetkost. Stvaranje sprudova nastaje na mjestima gdje vodeni tok gubi snagu, uslijed čega dolazi do deponovanja materijala, u vidu sočivastih naslaga, konveksnog oblika. Sprudovi su izgrađeni obično od najfinijih, dobro sortiranih pjeskova, koji, prema granulometrijskom sastavu pripadaju grupi alevritpjeska i alevritskog pjeska.

Riječne plaže (a). Pojava riječnih plaža može se pratiti duž korita Drine, a rijetko Save. Od sedimenata ovdje se najčešće sreću pjeskoviti šljunkovi različitog granulometrijskog sastava.

Riječne ade (a). Pojavu ada susrećemo u toku Drine, dok su u toku Save veoma rijetke. Drinske ade su sastavljene pretežno od šljunkovitog materijala, heterogenog promjera valutica. Va-

lutice su pretežno izgrađene od krečnjaka, kvarcita, rožnjaka, pješčara i magmatskih stijena, tj. od onih materijala, koje presjeca tok Drine ili Save.

Barski sedimenti (b)

Recentne depresije su mjesta deponovanja sedimenata: alevrita, gline i mulja, s više ili manje organogenog detritusa. Razvijene su u okviru aluvijalne ravni Save, Bosuta i Studve, kao i njihovih pritoka. Uglavnom su situirani u starim meandrima nekadašnjih vodotokova Save, Bosuta i Studve, s barskom vegetacijom i barskom vodom. Nivo vode, u njima uvijek je u zavisnosti od nivoa tekućih i podzemnih voda.

Preovlađavanje pojedinih litoloških komponenti, ovisno je o stepenu komunikativnosti bare sa susjednim vodama. Po tipu, preovlađuju šumske bare s veoma visokim učešćem organogene frakcije, u kojoj nalazimo tipične predstavnike gastropodne faune: *Planorbis planorbis, Lymnea stagnalis, Planorbis corneus* i dr.

Lesoidno-barski sedimenti (lb)

Ovi sedimenti su rasprostranjeni na sjeveroistočnom dijelu lista, između Save i Bosuta, gdje prelaze na list Bačka Palanka. Manje izolovane partije su zapažene u zoni formiranja rječne terase Save i duž njenih pritoka.

Lesoidno-barski sedimenti su izgrađeni od pjeskova lesoidnog tipa, zatim od alevritskih pjeskova i alevritskih glina; mrkocrvene su boje s Fe primjesama i biljnim detritusom. U završnom ciklusu sedimentacije, postoji bočna i vertikalna smjena barskih i lesoidnih tvorevina.

U pomenutim sedimentima, na listu Šabac, konstatovane su i determinisane slijedeće faunističke vrste: *Armiger crista, Valvata cristata, V. piscinalis, Opercule, Succinea* sp.

Od mikrofaune, u sondažnim bušotinama, konstatovan je ostrakodska vrsta *Candona neglecta* (pliocenska vrsta Evrope), zatim *Candona paralella* poznata iz pleistocena Moldavije, mada ima i šire vertikalno rasprostranjenje.

Ukupna debljina lesoidno-barskih sedimenata ide do 30 m.

Aluvijalno-proluvijalni sedimenti (pr)

Na istom dijelu terena, gdje su razvijeni aluvijalno-deluvijalni sedimenti, ali samo na onim lokacijama gdje potoci napuštaju plato i prelaze u terasne sedimente, u vidu užeg ili šireg isprekidanog pojasa, razvijeni su aluvijalno-proluvijalni sedimenti. Izgrađeni su od haotično pomiješanih sitno-klastičnih sedimenata i alevrita. Taloženi su u obliku manjih, deformiranih konusa, debljine 1—3 m. Proces njihovog stvaranja traje i danas.

Aluvijalno-deluvijalni sedimenti (d)

U diseciranim dijelovima platoa izgrađenog od pliopleistocenskih sedimenata, uticajem padavina, spirao se materijal i pod uticajem gravitacije dopro do korita potoka. To su uglavnom alevritske čestice, koje su se, u koritu, pomiješale s aluvijalnim nanosima i tako formirale ovaj tip sedimenata.

TEKTONIKA

Područje lista Bijeljina, u geotektonskom smislu, pripada unutrašnjim Dinaridima — zona horstova (K. Petković 1960.). Prema svojim stratigrafsko-strukturnim karakteristikama, podijeljena je na slijedeće tektonske jedinice: A — jedinica Posavine i Semberije i B — jedinica Srema.

JEDINICA POSAVINE — SEMBERIJE (A).

Po svojim geografskim i geološkim karakteristikama, ova jedinica se dijeli na pet blokova: blok Ugljevika (A_1), blok Dragaljevca (A_2), blok Dvorova (A_3), blok Mačve (A_4) i blok Lešnice (A_5).

Blokovi su jedan od drugog odijeljeni rasjedima.

BLOK UGLJEVIKA (A_1)

Ovaj blok zahvata najsjevernije obodne dijelove Majevice, čija je sjeverna granica markirana dolinom Modrana (Janje) i modranskim rasjedom (C). Izgrađen je od miocenskih i pliocenskih naslaga, koje su uglavnom konkordantne i imaju blag pad prema sjeveru. Njegov sadašnji hipsometrijski nivo, vezan je za izdizanje Majevice, koje traje od srednjeg pliocena do današnjih dana.

BLOK DRAGALJEVCA (A_2)

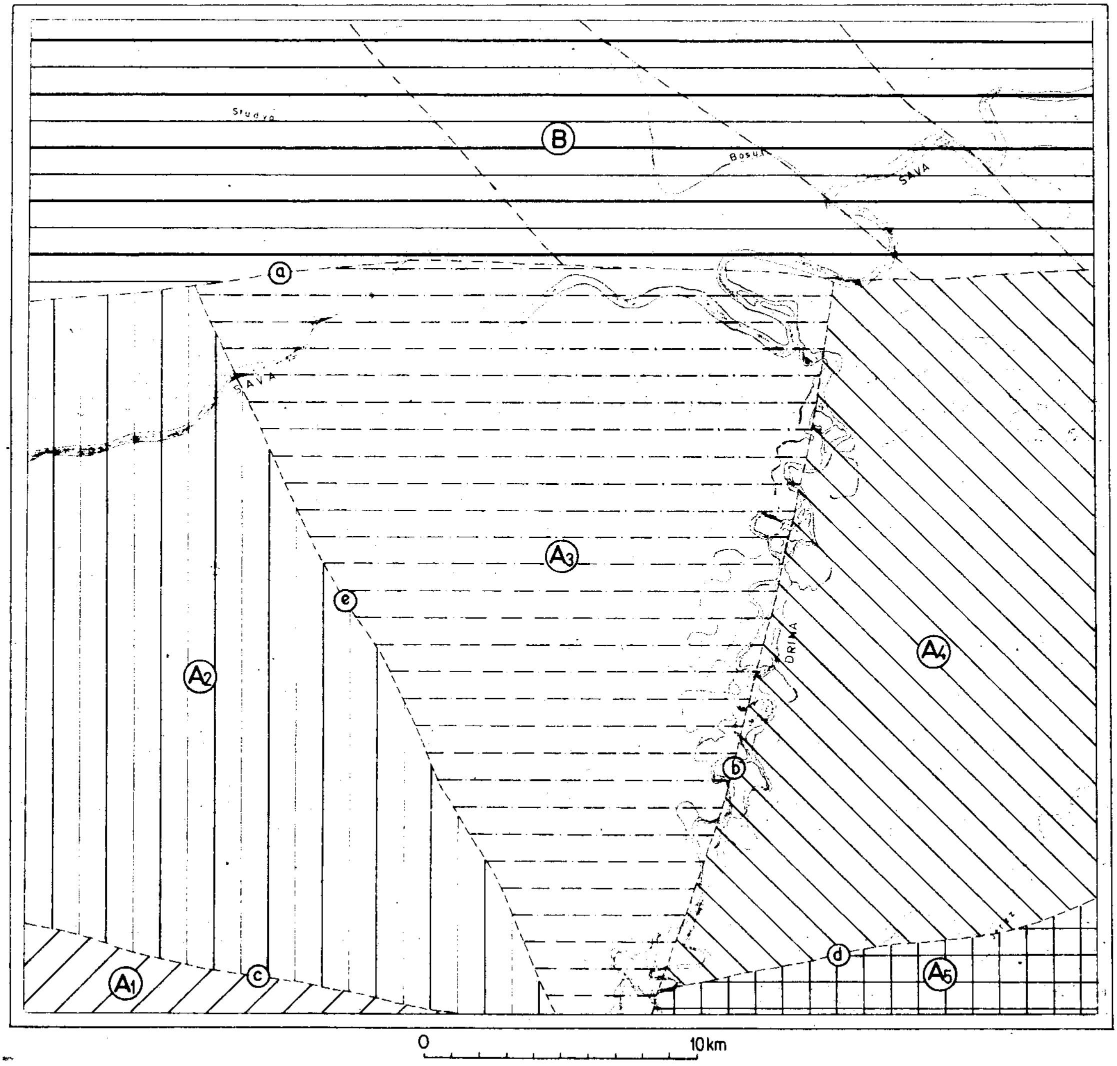
U ovom bloku, situiranom između savskog (a), modranskog (c) i crneljevskog rasjeda (e), figurira istočni dio brčanskog platoa, izgrađenog od pliopleistocenskih naslaga. Brčanski plato karakteriše izdizanje koje je počelo koncem pleistocena i traje kroz čitav holocen. U istom periodu, terasni sedimenti Save i Modrana, podvrgnuti su spuštanju.

Ukratko ćemo iznijeti podatke koji ukazuju na holocensko i recentno uzdizanje brčanskog platoa, zastupljenog na listu i istočno od njega (list Brčko).

Sama činjenica da su Sava i njene pritoke, u brčanskoj Posavini usječene u pleistocenu, govori ubjedljivo o holocenskom izdizanju. Amplituda izdizanja je veća u južnom i jugozapadnom dijelu brčanskog platoa, jer su, u sjeverno polje, orijentisane Savine pritoke s brčanskog platoa. Njihovo formiranje datira od starijeg holocena, jer su u pitanju tokovi prvog reda.

Inače, intenzitet izdizanja, od kraja pleistocena do danas, znači kroz poslednjih cca 10 000 godina, iznosio bi prosječno godišnje oko 10 mm, jer se Sava usjekla u pleistocen, kod Brčkog oko 100 m. Na slavonskoj strani, tako erodovan pleistocen je prekriven aluvionom Save.

Veoma su ubjedljivi i drugi podaci o savremenom izdizanju brčanskog platoa. U savskim pritokama, u okviru brčanskog platoa, savremeni aluvij pripada instrativnom tipu, jer je rasprostranjen iznad rječnog korita i manje je debljine od normalne debljine aluvija. Savski tok, preko brčanskog platoa ima mali koeficijent razvoja toka (rijeka je skoro prava i bez ikakvog meandriranja).



Sl. 3. Pregledna tektonska karta lista Bijeljina. Generalized tectonic map of the sheet Bijeljina. Обзорная тектоническая карта листа Биелина.

A — Jedinica Posavine — Semberije: A_1 — blok Ugljevika, A_2 — blok Dragaljevca, A_3 — blok Dvorovi, A_4 — blok Mačve, A_5 — blok Lešnica; B — Jedinica Srem. Rasedi: a — savski, b — drinski, c — modranski, d — Lešnice i e — Crneljevo — Janja.

A — Unit of Posavina — Semberija: A_1 — block of Ugljevik, A_2 — block of Dragaljevac, A_3 — block of Dvorovi, A_4 — block of Mačva, A_5 — block of Lešnica; B — Unit of Srem. Faults: a — Sava fault, b — Drina fault, c — Modrane fault, d — Lešnica fault and e — Crneljevo — Janja fault.

A — Единица Посавина—Семберия: A_1—блок Угльевика, A_2 — блок Драгальевац, A_3 — блок Дворови, A_4 — блок Мачва, A_5 — блок Лешница, B — Единица Срем. Сбросы: a — Савы, b — Дрины, c — Модраны, d — Лешницы, e — Црнельево—Яня.

BLOK MAČVE (A_4)

Blok Mačve se nalazi između savakog rasjeda (a) na sjeveru, drinskog rasjeda (b) na zapadu i rasjeda Lešnice (d) na jugu. Prema istoku prelazi na list Šabac.

O tektonskim zbivanjima u bloku Mačve, u literaturi se nalaze veoma oskudni podaci. Ovome doprinosi velika prekrivenost terena, pa su tektonska zbivanja, u ovom bloku razjašnjena na osnovu geofizičkih ispitivanja i dubinskih bušotina. Kompilacijom podataka dobijenih geofizičkim ispitivanjima i dubokim bušenjem, konstatovano je da na južnom dijelu lista Bijeljina egzistuje duboki razlom Lešnice pravca pružanja ZJZ—ISI. Pomenuti razlom je vjerovatno na trasi granice paleozoika i trijasa na jugu i gornjokrednog fliša na sjeveru.

Vjerovatno je za ovaj rasjed vezan i maksimalni stepen seizmičnosti na ovom području (8°). Ovim rasjedanjima, nesumljivo su zahvaćeni i mlađi sedimenti neogena i to putem reaktiviranja na starijim rupturama.

M. Roksandić (1974) predpostavlja također dubinski rasjed između Bogatića i Cera (zahvata listove Bijeljinu i Šabac), koji po njemu siječe zemljinu koru i zalazi u gornji omotač.

Nije isključeno, da paralelno pomenutom rasjedu imamo, idući na sjever, također rasjede istog ili sličnog pravca pružanja u neogenim tvorevinama. Naime, u bloku paleoroljefa, koji je spušten u odnosu na obodni dio Cera, a koji je izgrađen od gornjokrednog fliša, moguće je da je došlo, tokom intenzivnih spuštanja u neogenu, i do formiranja čitavog sistema paralelnih rasjeda. Iz tih razloga se isti stratigrafski horizonti ponta nalaze na raznim dubinama, idući od Cera prema Savi. Isto tako, se na ovoj relaciji bitnije mijenja geološki sastav paleoreljefa. Naime, prema novijim podacima, u paleoreljefu neogena, oko rijeke Save, imamo pretežno ofiolitske komplekse.

Prema podacima gravimetrijskih i magnetnih mjerenja, debljina tercijarnih sedimenata u centralnom Sremu iznosi 1.600 do 2.000 m. Idući prema jugu, debljina opada, tako da u Mačvi iznosi 400 do 600 m. Neposredno uz horst Cera, imamo tektonski rov širine oko 99 km (na listu Bijeljina samo je djelimično zastupljen), u kome sedimenti tercijara imaju debljinu 1.650 m.

Vrijeme nastanka tektonskog rova, započeto je duž registrovanih rasjeda, za vrijeme štajerske faze ubiranja (srednji miocen). Za vrijeme atičke faze, obnovljeni su tektonski poremećaji radijalnog tipa. Isti tip tektonike došao je do punog izražaja između Cera i Fruške gore, za vrijeme pasadenske faze ubiranja. Tom prilikom je došlo do produbljivanja basena i formiranja slatkovodnog jezera u najdubljim dijelovima tektonskog rova, za vrijeme gornjeg pliocena

BLOK LEŠNICE (A_5)

Na krajnjem jugoistočnom dijelu lista, južno od rasjeda Lešnice, nalazi se ovaj blok. Izgrađen je od tektoniziranih sedimenata donjeg i srednjeg trijasa, na kome diskordantno leže debele pliocenske naslage. To je zapravo sjeverozapadni dio cerskog horsta, koji prema sjeveru prelazi u blok Mčve.

JEDINICA SREMA (B)

Ova jedinica zahvata sjeverni dio lista, a nalazi se sjeverno od savskog rasjeda, koji je dijeli od blokova Dragaljevca, Dvorova i Mačve. Jedinica leži u tzv. sremskoj depresiji, nastaloj spuštanjem između fruškogorskog rasjeda, na sjeveru (list Bačka Palanka) i savskog rasjeda, na jugu. Teren je u potpunosti prekriven debelim naslagama kvartarnih sedimenata, tako da je tektonski sklop ove oblasti interpretiran jedino na osnovu geofizičkih ispitivanja, analize strukturnih bušotina i metoda daljinske detekcije.

Svi geofizički konstatovani rasjedi u ovom području, mogu se svrstati u dva sistema: u prvi sistem može se svrstati savski rasjed, koji ima smjer pružanja istok—zapad, a u drugi sistem rasjedi pružanja SZ—JI, koji se nalaze sjeverno od savskog rasjeda.

Južni obod sremske depresije obilježen je savskim rasjedom, koji cijelom svojom dužinom prolazi kroz ispitivano područje. To je dio regionalne dislokacije, koja se pravcem istok—zapad, pruža od Batajnice, na istoku, preko Jarka, Sremske Rače i Jemene i dalje na zapad, do Brčkog. Postojanje ovog rasjeda je konstatovano geofizičkim ispitivanjima, a potvrđeno je i metodom daljinske detekcije.

U drugu grupu spadaju rasjedi pravca SZ—JI, koji u stvari predstavljaju stare rupture, aktivirane mlađim tektonskim pokretima. Postojeći podaci jasno ukazuju, da na ispitivanom terenu dominira rupturna tektonika. Duž fruškogorskog rasjeda, na sjeveru, i savskog (a), na jugu, došlo je do spuštanja, što je uslovilo formiranje tzv. sremske depresije, koja je u kasnijim fazama ispunjena mlađim neogenim i kvartarnim naslagama. Metode daljinske detekcije pokazuju, da se kretanje duž pomenutih ruptura, najvjerovatnije vezuju i za najmlađe neotektonske pokrete.

PREGLED MINERALNIH SIROVINA

List Bijeljina ne spada u interesantne i metalogenetski perspektivne oblasti. Od mineralnih sirovina mogu se pomenuti ugalj i građevinski materijal.

UGALJ

Ugalj se nalazi u dijelovima ugljevičkog ugljenog basena, zahvaćenim listom Bijeljina. To je mrki ugalj, kalorične vrijednosti do 13.000 KJ/kg ogrijevne moći, a čiji slojevi dosežu debljinu i do 20 m. Situiran je u slatkovodnim naslagama donjeg miocena.

GRAĐEVINSKI KAMEN

Na sjevernim obroncima Cera, u trijaskim krečnjacima, nalazi se više kamenoloma, od kojih su neki napušteni. Služe za lokalne potrebe seoskog stanovništva, u građevinske svrhe.

CIGLARSKE GLINE

Na području lista, najpoznatije nalazište ciglarskih glina je „Obriježˮ kod Bijeljine, čiju sirovinsku bazu predstavljaju pliopleistocenski sedimenti. Laboratorijska i industrijska ispitivanja, dala su veoma povoljne rezultate. Glina s ovog ležišta predstavlja pogodnu sirovinu za proizvodnju tankih opekarskih proizvoda.

U okviru barskih sedimenata, na teritoriji Mačve i Vojvodine, dolazi do većeg ili manjeg humificiranja gornjih slojeva, koja daju materijal za ciglarsku glinu. Nekoliko takvih ciglana služi za lokalne potrebe stanovništva.

ŠLJUNAK

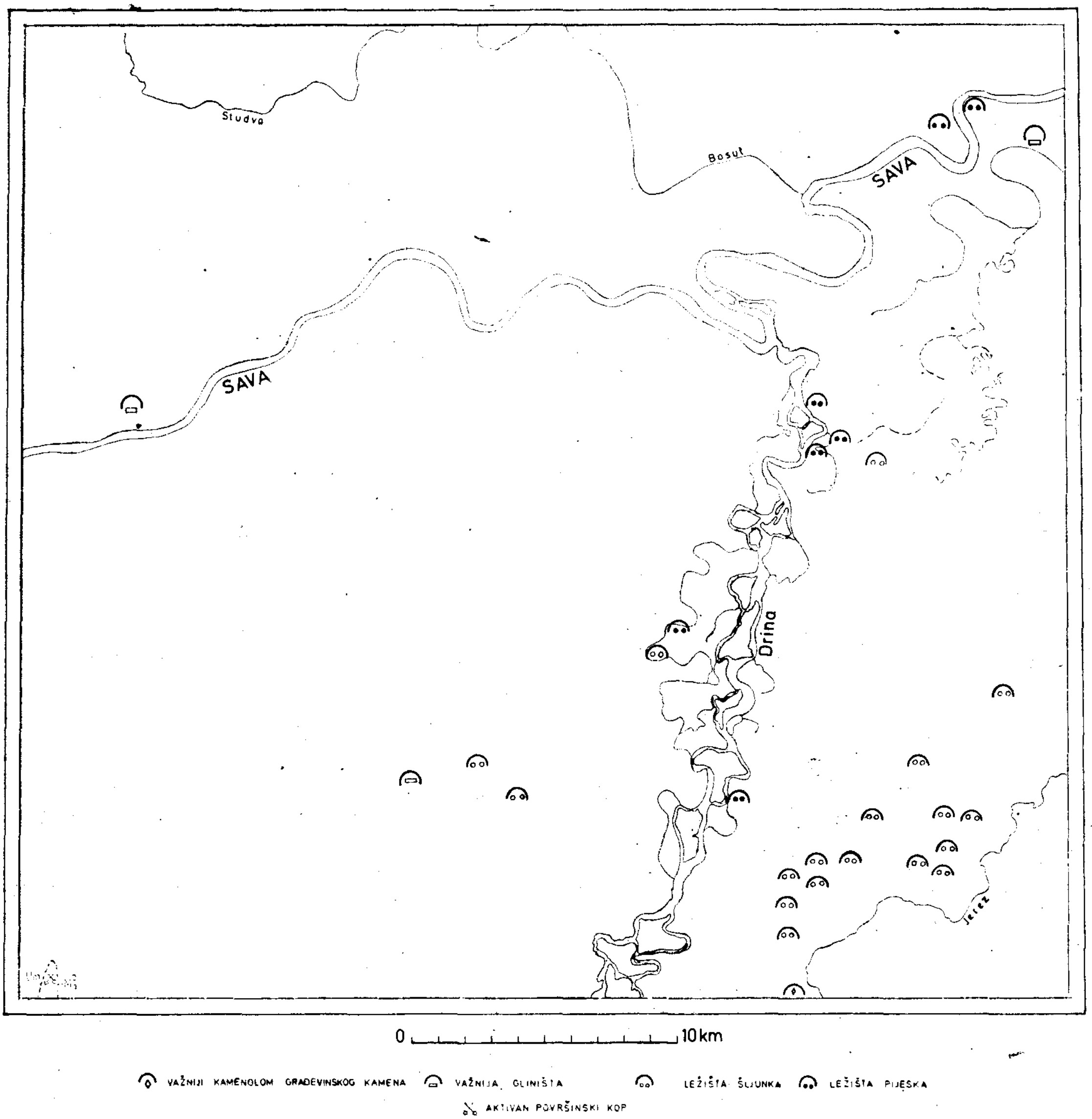
U okviru paleotoka Drine, na teritoriji Semberije i Mačve; unutar sedimenata prve riječne terase, nalaze se mnogobrojne aktivne ili napuštene šljunkare, u kojima su rezerve šljunka praktično neograničene. Valutice šljunka izgrađene su najviše od karbonatnih, zatim od silicijskih i magmatskih stijena.

PJESAK

Manja nalazišta pjeska nalazimo u aluvionu rijeke Save. Kako su porijeklom od paleozojskih stijena, to je i pjesak dobrih građevinskih svojstava. Eksploatacija pjeskova je pretežno lokalnog karaktera i to u vrijeme niskog vodostaja.

Obzirom na petrografski sastav prve rječne terase, na području Semberije, koji ukazuje na porijeklo materijala iz oblasti koje su poznate po brojnim ležištima metaličnih mineralnih sirovina, izvršeno je orijentaciono šlihovanje, u cilju utvrđivanja potencijalnosti aluviona u pogledu mineralnih resursa rasipnog tipa.

Na osnovu rezultata mineraloških ispitivanja šljunka i pjeska iz šljunkara, ukratko se može iznijeti slijedeći zaključak. Sve probe se sastoje, najvećim dijelom, od standardnih, najotpor-



Sl. 4. Pregledna karta mineralnih sirovina lista Bijeljina. Generalized map of the mineral raw materials of the sheet Bijeljina. Обзорная карта минерального сиря листа Биелина.

1. Važniji kamenolomi građevinskog kamena, 2. Važnija gliništa, 3. Važnije šljunkare, 4. Važnije pjeskare, 5. Aktivan površinski kop.

1. Important quarries of building stone, 2. Important clay pits, 3. Important gravel pits, 4. Important sand pits, 5. Surface mining work active.

1. Значительная камноломя стройтельного камня, 2. Значительное место копания глины, 3. Значительно место копания гравия, 4. Значительное место копания песка, 5. Горная выработка активная.

nijih petrogenih minerala rasipa i odlomaka stijena. Sva su zrna jače zaobljena, a monomineralna zrna često dolaze kao odlomci kristala, što govori o relativno dugom transportu minerala, do mjesta deponovanja. U pogledu sadržaja korisnih minerala, interesantna samo proba uzeta iz stare šljunkare Popovi, zbog tragova samorodnog srebra, koje je u njoj nađeno. Uočeni su također i tragovi hromita, fluorita i kasiterita, ali su u ekonomskom pogledu beznačajni.

PODZEMNE I TERMALNE VODE

Od ostalih mineralnih resursa, treba spomenuti podzemne vode, kojima su veoma bogate Mačva i Semberija. Bušotine Semberije — 1 i Dublje u Mačvi, u gornjokrednim sedimentima nabušile su i toplu vodu, čija temperatura u bušotini Semberija — 1, iznosi 71°.

ISTORIJAT STVARANJA TERENA

Geohronološku evoluciju terena, koji zahvata list Bijeljina, nije moguće u potpunosti rekonstruisati, pošto za to nema dovoljno podataka. Naime, veliki dio terena je prekriven kvartarnim naslagama, pa su paleozojske, a gotovo i mezozojske (izuzev trijasa) formacije zamaskirane. Evolucija terena, donekle je razjašnjena dubokim istražnim bušenjem.

Permotrijaska transgresija, koja je zahvatila okolna područja, ostavila je i ovdje tragove. Donjo i srednjetrijasko more, zahvatilo je i prostore ovog lista.

siudeći prema podacima koje imamo o paleoreljefu, možemo reći da je ovo područje prekri-Salo i gornjokredno more, kada je deponovan fliš. Na osnovu dubokih bušenja za naftu, po-vtoje podaci da su u predjelu ušća Drine u Savu, u paleoreljefu predneogene faze, utvrđene i ofiolitske stijene.

Uslijed nedostatka ostalih mezozojskih članova, koji bi bili dostupni promatranju, nismo u mogućnosti da rekonstruišemo paleogeografska i tektonska zbivanja od trijasa do donjeg miocena. Možemo samo da kažemo da su se u to vrijeme dogodila krupna tektonska i paleogeografska zbivanja, koja su predisponirali duboku tektonsku depresiju, u kojima je, tokom donjeg miocena egzistovalo kopno (slatkovodni jezerski sedimenti), a zatim panonsko i pontijsko more.

Burdigal-helvetski sedimenti predstavljaju početak sedimentacije neogena. Deponuju se transgresivno na palocenskim i eocenskim sedimentima. Predstavljeni su limničkim i terestičko-limničkim naslagama. U to vrijeme formira se panonski basen.

Krajem helveta i početkom tortona, u prostranim dijelovima sjeverne Bosne, pa dijelom i na listu Bijeljina, dolazi do transgresije i ingresije Paratethysa, uslovljene odgovarajućim spuštanjem tektonskih blokova, na južnom rubu panonske potoline. Na taj način, u ovim dijelovima Bosne, nastupa režim marinske sedimentacije koja zauzima veću površinu od limničkih i terestičko limničkih naslaga burdigal-helveta, jer često, transgresivno leži na starijoj podlozi. Iako je sedimentacijski prostor povećan, dubina nije velika. Sedimenti imaju uglavnom neritski karakter.

Krajem tortona prestaje marinski režim sedimentacije: nastaje relativno kratkotrajan, brakični režim, u donjem sarmatu. U sarmatu se naglo smanjuje salinitet epikontinentalnog mora, nakon što su veze s Tethysom prekinute. Također se smanjuje i sadržaj kalcium-karbonata.

Terigeni detritus je sve sitniji, što je posljedica nivelacije reljefa, na kopnenom području. U toku sarmata, paralelno s oplićavanjem, smanjuje se i površina sedimentacijskog prostora.

Za vrijeme kaspibrakične faze, koja se nastavlja na brakičnu fazu sarmata, Panonsko more plavi znatne dijelove sjeverne Bosne. U to vrijeme Majevica egzistira kao poluostrvo.

U donjem i gornjem pontu, počinju diferencijalna kretanja, koja formiraju savski rov i izdignuta područja Majevice, tako da sedimenti ponta imaju znatno veću debljinu u spuštenom području, nego na rubovima uzdignutih blokova.

U srednjem pliocenu, a možda i tokom gornjeg, dolazi do premještanja obalnih linija, sa sjevera ka jugu, gdje su, u dubokim depresijama, na terenima ovoga lista, i dalje odvija intenzivno deponovanje sedimenata u kojima nema paleontoloških dokumenata. Iz tih razloga, ne možemo govoriti o gornjoj granici pliocena ni o granici s pleistocenom.

Početkom kvartara, a možda i krajem neogena, ovdje su egzistovala plitka jezera, koja su, u to vrijeme, prekrivala cijelu Evropu i sjevernu Afriku. U to doba, klima je bila hladnija od današnje u sjevernoj Evropi. Plitke vode su bile zasićene kiseonikom i sadržajem kaliumkarbonata. To su izrazito alkalne sredine, sa slabo redukcionim uslovima. Iako su to priobalska područja, obale su bile prilično udaljene.

Tokom srednjeg pleistocena, nastaje konstrativna dinamička faza, praćena ritmičkim tektonskim pokretima, koji dovode do potanjanja akumulativne ravni, gdje se neprekidno deponuju sedimenti na istim relativnim visinama. Tom prilikom su se nataložili šljunkovi i pjeskovi velike debljine, koji prekrivaju mačvansku i semberijsku ravnicu.

Prethodnu fazu smjenjuju erozioni i akumulacioni ciklusi dinamičke evolucije rijeke Drine, kada su formirane tri terase, koje se među sobom hipsometrijski razlikuju. Drina je, u svom razvoju i evoluciji prošla određene etape, koje se odlikuju kako specifičnim morfološkim oblicima, tako i geološkim sastavom aluvijalnih sedimenata. Od tada, pa do danas, Drina je svoje korito postepeno pomjerila od istoka prema zapadu, a u okviru svoje aluvijalne ravni, tokom holocena, su se stvarale prateće riječne formacije.

LITERATURA

Bilibajkić, D. (1969): GEOMAGNETNA KARTA. FSD „Geozavod". Beograd.

Bilibajkić, D. (1969a): REINTERPRETACIJA REZULTATA GRAVIMETRIJSKOG ISPITIVANJA U BAČKOJ I SREMU. FSD „Geozavod". Beograd.

Bulić, J., Šimundić, Z. (1976): REGIONALNI NAFTNO-GEOLOŠKI RADOVI NA PODRUČJU SJEVERNE BOSNE. Industroprojekt. Zagreb.

Cvijić, J. (1924): GEOMORFOLOGIJA I dio. Beograd.

Cvijić, J. (1926): GEOMORFOLOGIJA II dio. Beograd.

Ćirić, B. (1967): NEOTEKTONSKA KARTA SFRJ. RAZMJERE 1 : 500.000. Beograd.

Čičić, S. (1961): PRILOG STRATIGRAFSKO-TEKTONSKOM POZNAVANJU UGLJONOSNOG TERENA ZABRĐE—UGLJEVIK, KOD BIJELJINE. Geol. gl. 5. Sarajevo.

Čičić, S. (1964): GEOLOŠKI SASTAV I TEKTONIKA SJEVEROISTOČNOG DIJELA PLANINE MAJEVICE, S NAROČITIM OSVRTOM NA GEOLOŠKO-EKONOMSKI ZNAČAJ LEŽIŠTA MRKOG UGLJA. Geol. gl. Posebno izdanje, k. 6. Sarajevo.

Čičić, S., Stevanović, P., Soklić, I., Atanacković, A., i dr. (1977): GEOLOGIJA BOSNE I HERCEGOVINE. K. 3, KENOZOJSKE PERIODE. Geoinženjering. Sarajevo.

Čubrilović, P. i dr. (1967): INŽENJERSKO-GEOLOŠKA KARTA SFRJ RAZMJERE 1 : 500.000. Beograd.

Dragašević, T. (1974): SAVREMENA GRAĐA ZEMLJINE KORE I GORNJEG OMOTAČA NA PODRUČJU JUGOSLAVIJE. Zbornik radova sa savjetovanja „Metalogenija i koncepcija geotektonskog razvoja Jugoslavije". Beograd.

Gorjanović, D. (1921): MORFOLOŠKE I HIDROGEOLOŠKE PRILIKE SRIJEMSKOG LESA. Glas, geograf. društva, k. 5. Beograd.

Grubić, A. i dr. (1973): TECTONIC MAP OF THE CARPATHIAN — BALKAN MOUNTAIN SYSTEM AND ADJACENTMAREAS (Budapest). Praha.

Haček, M. i Olujić, M. (1969): PRIKAZ REZULTATA FOTOGEOLOŠKE INTERPRETACIJE SREDNJE I ISTOČNE SLAVONIJE. Nafta, 7/20. Zagreb.

Hadži, E. (1964): KRATAK PRIKAZ TEKTONSKIH CRTA JUŽNOG DIJELA PANONSKIH OBLASTI. Zapisnici SGD za 1964. Beograd.

Hauer, F. (1868): GEOLOGISCHE UBERZICHTSKARTE DER ÖSTERREICHISCHEN MONARCHIE NACH DEN AUFNOHMEN DER K. K. GEOL. REISHZANSTALT, BLATT, 10. DALMATIEN. Jahrb. Geol. Reichz., 18/3. Wien.

Hernitz, Z. (1983): DUBINSKI STRUKTURNO-TEKTONSKI ODNOSI U PODRUČJU ISTOČNE SLAVONIJE. Nafta. Zagreb.

Jagačić, T. (1963): STRATIGRAFSKI, PALEOGRAFSKI I TEKTONSKI ODNOSI ISTOČNOG DIJELA SLAVONIJE, NA OSNOVU DUBOKIH ISTRAŽNIH BUŠOTINA. Geol. vjesnik 15/2. Zagreb.

Janković, P. (1970): PALUDINSKI SLOJEVI VOJVODINE. Referat na 7 kongresu geologa SFRJ. Beograd.

Janjić, M. (1957): HIDROGEOLOŠKA KARTA NR SRBIJE. R 1 : 500.000 (S NAROČITIM OSVRTOM NA VODOSNABDJEVANJE). Beograd.

Jelaska, V. (1976): SASTAV I ODNOSI GORNJOKREDNIH I PALEOGENSKIH NASLAGA SJEVERNE BOSNE I NJIHOVO NAFTNO-GEOLOŠKO ZNAČENJE. Disertacija. Zagreb.

Jelaska, V. (1976a): NAFTNO-GEOLOŠKI ISTRAŽNI RADOVI NA PODRUČJU SJEVERNE BOSNE.

Katz er, F (1907): DIE BRAUNKOHLENBLAGER UNGEN VON UGLJEVIK BEI BIJELJINA. Jahrb. d. Mont. Hochschulen, Bd. 55. Wien.

Katzer, F. (1910): FORMATIONSUMRISS-SPEZIALKARTEN BOSNIENS UND DIE HERZEGOWINA, BLATT 2. JANJA, 1 : 75.000. Wien.

Katzer F. (1910a): GEOLOGISCHE UBERSICHTSKARTE VON BOSNIA UND DIE HERZEGOWINA, 1 : 200.000, ZWEITES SECHSTELBLATT, TUZLA. Wien.

Laskarev, V. (1938): TREĆA BELEŠKA O KVARTARNIM NASLAGAMA U OKOLINI BEOGRADA. Geol. anali Balk. pol. k. 15. Beograd.

Laskarev, V. (1951): O STRATIGRAFIJI KVARTARNIH NASLAGA VOJVODINE. Geol. anali Balk. pol. k. 19. Beograd.
Luković, M. S. (1950): GEOLOGIJA PODRUČJA DONJE DRINE SA MAČVOM I SEMBERIJOM, POSAVINE OD ŠABCA DO OBRENOVCA I JI SREMA. Vodoprivreda Jugoslavije. Beograd.
Milojević, N., Vuković, V. (1960): REŽIM PODZEMNIH VODA U DONJEM TOKU SAVE SA HIDROGEOLOŠKOM KARTOM MAČVE—SEMBERIJE I SREMA. Vodoprivreda Jugoslavije. Beograd.
Miljuš, P. (1960): REZULTATI ISTRAŽIVANJA NAFTE U SJEVERNOJ BOSNI. 1951—1959. Nafta 3. Zagreb.
Miljuš, P. (1961): REZULTATI GEOLOŠKOG KARTIRANJA BOSANSKE POSAVINE. Geol. glas., 5. Sarajevo.
Miljuš, P. (1963): NOV PRILOG POZNAVANJU GEOLOGIJE SJEVERNE BOSNE. Geol. glas. 8. Sarajevo.
Mojsilović, S. i dr. (1976): TUMAČ ZA OSNOVNU GEOLOŠKU KARTU SFRJ LIST ZVORNIK. 1 : 100.000 SGZ. Beograd.
Nikolić, D., Kemenci, R. (1962): GEOLOŠKI I PETROGRAFSKI SASTAV NEOGENE PODLOGE U OBLASTI VOJVODINE. FSD. „Geozavoda". Beograd.
Pavlović, P. (1923): PRILOG ZA POZNAVANJA TERCIJARA U SRBIJI. Geol. anali Balk, pol., k. 7/2. Beograd.
Pilar, Đ. (1875): PODRAVINA, ĐAKOVŠTINA I DILJ GORA. Rad JAZU, 33. Zagreb.
Rajčević, D. (1983): TUMAČ OSNOVNE GEOLOŠKE KARTE, LIST ŠABAC. R 1 : 100.000. SGZ. Beograd.
Roksandić, M. (1974): PRIMENE REZULTATA GEOFIZIČKIH ISPITIVANJA ZA RJEŠAVANJE TEKTONSKOG SKLOPA I EVOLUCIJE DINARIDA. Glas SAN, 112, k. 38. Beograd.
Soklić, I. (1950): STRATIGRAFIJA NAFTNONOSNOG TERCIJARA SJEVERNE BOSNE. Geol. vjes k. 4. Zagreb.
Soklić, I (1953): REZULTATI ISPITIVANJA NAFTNIH TERENA SJEVERNE BOSNE Nafta, 4. Zagreb.
Soklić, I. (1970): JUŽNOPANONSKA PLIOPLEISTOCENSKA OGLEJANA SVITA. 7. kongres geologa SFRJ. Zagreb.
Soklić, I. (1971): STRATIGRAFIJA KVARTARA SJEVEROISTOČNE BOSNE. Geol. glasnik 14. Sarajevo.
Soklić, I., Vidovićj M. (1967): KVARTARNE NASLAGE SJEVEROISTOČNE BOSNE. Republički fond za naučni rad, manuskript. Sarajevo.
Stevanović, P. (1951): DONJI PLIOCEN SRBIJE I SUSEDNIH OBLASTI. Posebno izdanje SAN, 187. Geološki institut, k. 2. Beograd.
Šimon, J. (1973): O LITOSTRATIGRAFSKOM STUPU TERCIJARNIH NASLAGA U PODRUČJU ISTOČNE SLAVONIJE. Nafta, 3. Zagreb.
Tekšić, A. (1947): PRINOS POZNAVANJU PRAPORA ISTOČNE HRVATSKE. Geol. vjesnik 1. Zagreb.
Vidović, M (1968): O KVARTARNIM I RECENTNIM VERTIKALNIM TEKTONSKIM POKRETIMA SI BOSNE 3. Simp. Dinarske assoc. Zagreb.
Vukašinović, S. (1972): PRILOG GEOTEKTONSKOJ REONIZACIJI MEĐUGRANIČNOG PROSTORA DINARIDA, PANONIDA I SRPSKO-MAKEDONSKE MASE. Zapisnici SGD. Beograd.
Urumović, K i Sokač, A (1974): O KVARTARNIM NASLAGAMA ŽUPANJE (ISTOČNA SLAVONIJA, SR HRVATSKA). Geol. vjesnik 30. Zagreb.
Žujović, J. (1889): GEOLOGIJA — OSNOVI ZA GEOLOGIJU KRALJ. SRBIJE. Geol. anali Balk. pol. 1. Beograd.

GEOLOGY OF THE SHEET BIJELJINA

THE SHEET BIJELJINA HAS BEEN MAPPED AND THE EXPLANATORY TEXT PREPARED BY THE STAFF OF THE GEOLOGICAL INSTITUTE, SARAJEVO, GEOLOGICAL INSTITUTE, ZAGREB AND GEOLOGICAL SURVEY, BELGRAD

The oldest deposits are argillaceous sandstones and limestones of the Lower and Middle Triassic unconformably overlain with Upper Cretaceous sediments. The sedimentation continues to the Ouaternary. Sediments of the Upper Cretaceous, Palaeocene, and Eocene are recognized, represented by flyschlike and carbonate developments and Oligocene sediments represented by marls and sandstones.

Neogene deposits recognized on the surface are freshwater-terrestrial-limnic deposits of Ugljevik Burdigalian coal basin, Tortonian deposits in the facies of sandstone, clay and marl or the facies of reef or subreef limestones, and Sarmatian sediments represented by limestones, marly clays, marls, and marlstones. Pannonian sediments, represented by clays, marls, and sandstones, and Pliocene sediments, represented by sandy siltstones at lower levels and by silty sands at the upper, are encountered in boreholes.

Eopleistocene is represented by sediments deposited from the Middle Pliocene to the Middle Pleistocene in Bosnian part, and by sediments deposited from the Upper Pliocene to the Middle Pleistocene in Mačva. In Vojvodina, the Lower Pleistocene is developed in fluvial-lacustrine facies, same as the Lower and Middle Pleistocene in Mačva. The Middle Pleistocene is developed in Vojvodina in sandstone facies (gravelly sediments of the second and third terraces are small in volume), while heterogeneous gravels and coarse-grained sands of the first terrace have a large coverage in Mačva and Semberija.

The transition from the Pleistocene into the Holocene is marked by loessoid-swamp sediments. Piedmont deposits consist of alluvial cones; swamp sediments are in Recent depressions in which clay and plant detritus deposited, ox-bow sediments in old meanders consist of silty sands and clays with plant detritus; alluvial-flood sediments are separated in three mapped units: facies of wx-bows, alluvial-wash and alluvial-piedmont sediments.

The area of the sheet Bijeljina belongs to the Inner Dinarides, and is divided into Posavina, Semberija, and Srem units.

Mineral raw materials found in the area are coal and building materials.

Translated by
Danica Mijović-Pilić

LEGEND OF MAPPING UNITS

Holocene

1. Deluvial deposits, fine-grained gravels, sands and alevrites, 2. Proluvium: alevrites and seldom fine-grained gravels and sands, 3. Loessoidicmarch deposits: alevrites and clays, 4. March deposits: clays and clayly alevrites, 5. River bed sediments: sands and alevrites, sands, 6. Beaches (a), small river islands (b), 7. Alluvial-flood deposits: alevrites with carbonatic concretions, 8. Alluvial-flood facies: alevritic sands and sandy alevrites, 9. Alluvial-flood facies: sands and sandy alevrites, 10. Dead-bed facies: alevrites, sandy alevrites and sands, 11. Proluvium: clayly sands and gravels.

Pleistocene

12. River terrace: sands and fine-grained gravels, 13. Gravels, sands and clays (on the column and cross section only), 14. River terrace: gravel, sand and clay, 15. River terrace: gravel and gross-grained sand, 16. Sandy clays, clayly sands and gravel (on the column and cross section only), 17. Sands, gravels and clays (on the column and cross section only), 18. Quaternary in general (on the cross section only).

Pliocene-Pleistocene

19. Alevrites, clays, sands and seldom gravels.

Pliocene

20. Gray and yellow clays, 21. Sands and gravels, sandy clays and clayly marls, 22. Alevritic sands and clays, 23. Alevritic sands, clays and gravels, 24. Alevritic sands, clays and gravels.

Miocene

25. Clays and sands (on the column and cross section only), 26. Marls, claystones and seldom limestones, 27. Solid and big-bedded limestones, marls, clays and sandstones, 28—37 — on the column and cross setion only, 28. Marls and conglomersts, 29. Marls and clays, 30. Sands, marls and clays with coal.

Paleogene

31. Conglomerats, sandstones, marls and clays with coal, 32. Marls, clays and limestones, 33. Sandstones, fine-grained conglomerates, marls and claystones, 34. Marly and sandy limestones, marls, sandstones and claystones, 35. Sandstones, claystones, marls, breccia and conglomerates.

Cretaceous

36. Claystones, marls, sandstones and breccia, claystones, marls, sandstones and limestones.

Triassic

37. Limestones and dolomites. 38. Claystones, sandstones, limestones.

LEGEND OF STANDARD MAP DENOTATIONS

1. Normal boundary: observed and covered or approximatively located, 2. Erosion Al or tectonic-erosional boundary: observed and covered or approximatively located, 3. Gradual lithological transition, 4. Dip elements of beds, 5. Axis of small faulds, 6. Faults without character denotation, covered or supposed, 7. Fault observed on scanogramm, 8. Relativelly downtrown block, 9. Microfauna, 10. Macrofauna, 11. Freshwater macrofauna, 12. Important quarry of buillding stone, 13. Important clay pits, 14. Important gravel pits, 15. Deposit of gravel, 16. Important sand pit, 17. Sand deposit, 18. Surface mine working active, 19. Shallow drill holes, deep drill holes (20—50 pc), 21. Deep boreholes on the cross section, 22. Terrace scarp.

ГЕОЛОГИЯ ЛИСТА БИЕЛИНА

ЛИСТ КАРТИРОВАЛИ И ПОЯСНИТЕЛЬНЫЙ ТЕКСТ НАПИСАЛИ СОТРУДНИКИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА В САРАЕВО, ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА В ЗАГРЕБЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ЗАВОДА В БЕЛГРАДЕ

Самым древным отложениям листа Биелина являются глинистые песчаники и известняки нижнего и среднего триаса, поверх которых несогласно залегают отложения верхнего мела. Осаждение непрерывно продолжается до квартара. Утверждены отложения верхнего мела, палеоцена и эоцена, представлены флишовидным и карбонатовым развитием, пока олигоцен представлен мергелями и песчаниками.

Неогеновые отложения на поверхности представлены пресноводно-наземно-лимническими отложениями угольного бассейна Углевик, бурдигалского возраста, потом отложениями тортона развитых в фации рифовых или субрифовых известняков и отложениями сармата, представленных известняками, мергелистыми глинами, мергелем и алевритом. Бурением обнаружены отложения паннонского возраста, представленных глинами, мергелями и песчаниками, пока отложения плиоцена в более низких горизонтах представлены песчаными алевритами, а в высших-алевритовыми песками.

В области Боснии эоплейстоцен представлен отложениями сформированным от среднего плиоцена до среднего плейстоцена. В области Войводины нижний плейстоцен проявляется в развитии речно-озерской фации, а также нижний и средний плейстоцен в области Мачвы. Средний плейстоцен в области Войводины является в фации песка (гравийные отложения второй и третей террасы являются в небольшом объеме), пока гетерогенный гравий и грубозернистые пески первой террасы занимают большое пространство в области Мачвы и Семберии.

Переход плейстоцена в голоцен представлен лессовидно-болотными отложениями. Пролювий представлен пролювиальными конусами, болотные отложения сформированны в рецентным депрессиям в которым происходило осаждение глины и растительного детритуса, отложения старицы древных меандров построены алевритовыми песками и глинами с растительным детритусом, аллювиально разливные отложения выделены в 3 единиц: фация старицы, аллювиально-делювиальные и аллювиально-пролювиальные отложения.

Область листа Биелина принадлежит области Внутренных Динарид и проведено выделение на следующие единицы: Посавина, Семберия и Срем.

Минеральное сырье представлено углем и строительным материалом.

Перевод,

М. Миркович

ЛЕГЕНДА КАРТИРОВАННЫХ ЕДИНИЦ

Голоцен

1. Делювый: мелкозернистый гравий, пески и аллевриты, 2. Пролювий: аллевриты иногда мелкозернистый гравий и песок, 3. Лёссоидно болотные отложения; аллевриты и глинны, 4. Болотные отложения, 5. Отложения русла, 6. Плаж(а), островок(в), 7. Аллювиально — разливная отложения: аллевриты с карбонатическимы конкрециями, 8. Аллювиально — разливная фация аллевритовые пески и песчанистые аллевриты, 9. Аллювиально-разливная фация: аллевриты, пески и песчанистые аллев-

рити, 10. Отложения мертвого русла: аллевриты, песчанистые аллевриты и пески, 11. Пролювий: глиннистый песок и гравия,

Плейстоцен

12. Речная терраса: пески и мелкозернистий гравий, 13. Гравий, пески и глинны (только в колонне и в разрезе), 14. Речная терраса: гравий, песок и глинны, 15. Речная терраса: гравий и крупнозернистый песок, 16. Песчанистые глинны, глиннистые пески и гравий (только в колоне и в разрезе), 17. Пески, гравий и глинны (только в колонне и в разрезе), 18. Четвертичные отложения вообще (только в разрезе).

Плейстоцен-плиоцен

19. Аллевролиты, глинны, пески иногда гравий.

Плиоцен

20. Серые и жолтые глинны, 21. Пески и гравий, песчанистые глинны, глиннистые мергелы, 22 Аллевритовые пески и глинны, 23. Аллевритовые пески и глинны, гравий, 24. Аллевритовые пески, глинны и гравия,

Миоцен

25. Глинны и пески (только в колонне и в разрезе), 26. Мергелы, аргиллиты и иногда известняки, 27. Массивный и скамятый известняки, мергелы, глинны и песчаники, 28—37. только в колонне и в разрезе; 28. Мергелы и конгломераты, 29. Мергелы и глинны, 30. Пески, мергелы и глинны с углем.

Палеоген

31. Конгломераты, песчаники, мергелы и аргиллиты с углем, 32. Мергелы, аргиллиты и известняки, 33. Песчаники мелькозернистые конгломераты, мергелы и аргиллиты, 34. Мергелистые и песчанистые известняки, мергелы, песчаники и аргиллиты, 35. Песчаники, аргиллиты, мергелы, брекчия и конгломераты.

Мел

36. Аргиллиты, мергелы, песчаники и брекчия, мергелы, песчаники и известняки.

Трияс

37. Известняки и доломиты, 38. Аргиллиты, песчаники, известняки.

ЛЕГЕНДА СТАНДАРТНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

1. Нормальная граница: установленная и покрытая или приблизительно определенная, 2. Эрозионная или тектоническо-эрозионная граница, установленная или приблизительно определенная, 3. Постепенный литологический переход, 4. Элементы падения слоя, 5. Ось небольших складок, 6. Разлом без обозначения характера: закритый или предполагаемый, 7. Сброс осматриван на сканограмме, 8. Относительно опущеное крило, 9. Микрофауна, 10. Макрофауна, 11. Пресноводная макрофауна, 12. Значительния камноломня стройтельного камня, 13. Значительное место копания глинны, 14. Значительное место копания гравия, 15. Значительное месторождение гравия, 16. Значительное место копания песка, 17. Гнездо гравия, 18. Горная выработка активная, 19. Мелкые скважины, 20. Глубокые скважины, глубокые скважины (20—:0 шт.), 21. Глубокая скважина в разрезе, 22. Откос терраси.